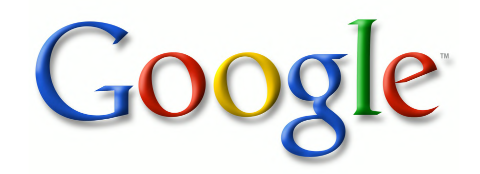
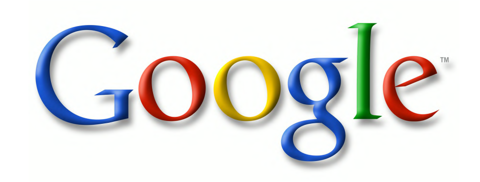



Google







MOQUET ET COMPAGNIE, IMPRIMEURS,
rue de la Harpe, 90.

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES

DES

ARMÉES DE TERRE ET DE MER,

[illegible]

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

PAR

J. CORRÉARD.

TROISIÈME SÉRIE. — T. III.

[illegible] ANNÉE

PARIS,

J. CORRÉARD [illegible]

1846

CASEMATES D'ARTILLERIE

PAR J. G. W. [illegible],

Capitaine du génie au service de S. M. [illegible]

TRADUIT DU HOLLANDAIS ET ANNOTÉ

PAR M. C. [illegible],

CAPITAINE DU GÉNIE, ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

CHAPITRE I.

Considérations générales relatives aux casemates d'artillerie, et quelques remarques sur leur construction.

---

§ 1. L'utilité d'un certain nombre de casemates bien construites dans les forteresses est chose admise de nos jours. La plupart des ingénieurs les regardent comme le seul moyen de conserver l'artillerie et de sauver les assiégés; tandis qu'une place sans casemates, à moins d'être protégée contre toute attaque par des inondations étendues, peut être regardée comme un corps sans âme ou comme un mécanisme sans force motrice (1).

(1) *Carnot. Fortification primitive. Discours préliminaire.*

§ 2. Avant l'invention du tir à ricochet et avant que la ballistique eût atteint un très haut degré de perfection, il n'était que rarement possible à l'assiégeant de mettre, et à une grande distance, les pièces du corps de place hors de service. C'était sous le feu de ce même rempart qu'il devait élever ses contre-batteries, et il ne pouvait parvenir à quelque prépondérance sur l'artillerie des remparts qu'au moyen d'un plus grand nombre de pièces, et toujours avec des pertes considérables en hommes et en temps. Alors même qu'il était enfin parvenu à mettre les parapets dans un mauvais état, les assiégés étaient toujours à même de pratiquer des retranchements et des coupures derrière lesquelles ils pouvaient se tenir à couvert et se défendre encore, quoique avec un moindre effet contre le feu des batteries de brèche. Mais depuis que l'art d'attaquer les forteresses est parvenu à un haut degré de perfection, il ne reste aux assiégés, après la prise de la contrescarpe ou du chemin couvert, rien de mieux que d'attendre patiemment la construction des batteries et leur effet pour se tenir derrière la coupure pratiquée durant le siége, et par conséquent le plus souvent mal construite, d'où après quelques jours on traite de la capitulation de la place, attendu que le tir à ricochet et les feux courbes ont ordinairement mis toutes les pièces sur la face attaquée du polygone hors de service.

§ 3. Mais la situation de l'assiégé est tout autre, si, au lieu de n'opposer aux batteries ennemies que la force inerte du rempart, il construit sous les flancs de la tenaille ou bien sous les flancs principaux et les faces des casemates d'artillerie solides et ouvertes par derrière, qui le mettent à même de fournir un feu bien nourri et bien concentré, et même d'entraver la construction ou l'achèvement des batte-

être de combattre l'ennemi déjà rapproché, par l'artillerie qui y est placée, savoir quand il commence à travailler aux couronnements, aux batteries de brèche et aux descentes de fossé ; tandis que pour de plus grandes distances, c'est-à-dire contre les parallèles et les tranchées au pied du glacis, on se sert des casemates pour les feux courbes.

Dans des pays où les carrières à chaux et à pierres de taille sont abondantes, il est plus permis d'étendre le système des casemates à forts murs et à voûtes, que dans les petits états, où les moyens sont insuffisants tant en matériaux qu'en argent. Dans des contrées basses et humides, il serait en outre indispensable de les élever en partie au-dessus du sol, et d'employer des moyens de précaution plus dispendieux, comme aussi de les faire plus spacieuses que dans des contrées élevées et sur des terrains secs. En pareilles circonstances, comme c'est souvent le cas, on a recours à un nombre plus restreint de casemates défensives, tellement disposées, qu'en temps de paix comme de guerre elles remplissent plusieurs buts utiles, en servant comme magasins, lieux de provisions et toutes sortes d'établissements, ainsi qu'à y loger une partie des troupes, savoir un tiers de la garnison et les malades ou blessés.

§ 5. L'auteur nommé ci-dessus, rénovateur du système des casemates, n'a cependant pas trouvé partout des juges équitables. Son système se réduit principalement à ce qui suit. Après avoir prouvé et appuyé par des exemples tirés des siéges auxquels il avait assisté que les forteresses construites d'après les anciens systèmes sans positions à l'abri de la bombe et des ricochets, comme aussi sans retranchements solides et à l'abri d'escalades dans les gorges des bastions sur les points d'attaque, ne sont pas générale-

ment susceptibles d'une défense tant soit peu sérieuse (1); il tâche de placer dorénavant tous les bâtiments et établissements militaires, n'ayant eu anciennement qu'une seule destination, et existant par conséquent au centre des villes comme des corps morts pour la défense, dans telles parties principales des fortifications dont les défenses sont doublées, tandis que leur distribution intérieure pourra, en

(1) Notre célèbre colonel ingénieur *Landsberg*, qui n'a pas été assez apprécié, avait déjà dit dans sa *Nouvelle manière de fortifier*, p. 17 : « Les souverains ont fait jusqu'à présent beaucoup de dif-« ficultés pour mettre une centaine de pièces de canon dans une « place, et je ne le trouve point étrange. L'état serait bien aise « de mettre 100 pièces de canon de bronze ; mais cette place « venant à être assiégée, elle se défendrait 14 jours ou 3 semaines, « après quoi elle serait obligée de se rendre et de faire présent à « l'ennemi de tant de belles pièces de canon. Nous en avons vu « des exemples dans des siéges où je me suis trouvé. Mais si on « faisait voir à l'État qu'une place avec cent pièces de canon « pourrait se défendre toute une campagne et davantage, je ne « crois pas qu'il se refusât le moindrement à les y placer ; « il en met bien une centaine sur un vaisseau de guerre, où « ils ne rendent pas tant de services à l'État comme ils pour-« raient le faire dans une place de cette importance. Mais « aujourd'hui, je m'étonne qu'on en expose seulement une « douzaine, puisqu'on est certain de les perdre en peu de temps. « .... p. 18: A la moderne, quand les assiégeants sont une « fois logés dans le chemin couvert, et qu'ils y ont dressé leurs « batteries, alors ils comptent avoir fait le plus grand travail. « Et en effet, la chose n'a pas été encore autrement. »

temps de paix comme de guerre, satisfaire à tout ce qui est reconnu d'utilité générale et dont on a le droit d'exiger le prompt établissement. A cette fin, il donne aux châssis, évents et soupiraux de ses casemates tant sous les retranchements des bastions et des ouvrages à gorge, que dans les réduits, etc., une telle forme que, pendant le siége on peut en même temps et instantanément s'en servir comme d'embrasures et meurtrières. Plusieurs de ses critiques superficiels ont prétendu voir ici autant de bouches à feu pour la défense, qu'il y a d'embrasures disposées ainsi, sans prendre en considération, qu'avec un nombre égal de bouches à feu qu'anciennement, on a plutôt une quantité d'emplacements préparés pour des pièces d'artillerie, dont on peut faire usage selon les circonstances, et prévenir toujours l'assiégeant dans ses desseins; avantage facilité d'ailleurs par les communications intérieures, mutuelles et utiles de ces casemates. Si l'on compte en outre tous les frais particuliers qu'entraîne pour l'État la construction de casernes, arsenaux, boulangeries, écuries, ateliers, etc., et cela encore en des endroits dans l'intérieur des cités, au centre des demeures des habitants, où pendant les siéges ils peuvent être très préjudiciables sous d'autres rapports, et qu'on porte ces frais en déduction, pour trouver la somme à consacrer proprement dit aux fortifications, on se convaincra que les forteresses construites à neuf ou réparées dans le sens et d'après les principes modifiés de *Montalembert* et de *Carnot*, avec des casemates bien disposées, coûteront bien moins à l'Etat, et posséderont une bien plus grande force de résistance, en même temps que leur utilité et leur importance seront plus généralement reconnues (1).

(1) Nos idées à ce sujet se trouvent fortement appuyées par

§ 6. *Bélidor*, dans sa *Science des ingénieurs*, ne parle d'autres casemates que de celles qui doivent servir de dépôts de diverses provisions; et *Bousmard* et *Saint-Paul* n'en parlent presque pas dans un autre sens, mais ils les regardent aussi comme très nécessaires sous ce rapport. Le dernier nommé cite même un passage de la Défense des forteresses, par *Vauban*, où cet habile assiégeant dit : « Peu de « frais seraient seulement requis pour construire dans une « forteresse une ou deux casemates par an. Après huit ou dix « ans, on aura atteint le but essentiel, de posséder un nom« bre suffisant de magasins éminemment utiles et convena« bles pour toute espèce de provisions. »

On voit par là, dit *Noyer*, que *Vauban* a bien su apprécier

l'opinion de *Rimples* (ingénieur aussi habile que courageux, qui, après avoir été témoin de beaucoup de siéges, est mort en héros sur une brèche), quand il dit : « De même aussi ces bâtiments, « destinés à loger les troupes et à garder les munitions de guerre « et de bouche, doivent être mis complétement à l'abri du feu « des projectiles, et disposés de manière *à faire partie des* « *pièces essentielles de la fortification*. Si l'on voulait ob« jecter contre ce genre de fortifications qu'il entraîne trop de « dépenses, on ne serait pas très fondé en cela; et effectivement « on ne saurait qualifier de dispendieuses que les forteresses qui, « avec beaucoup de frais, offrent peu de force. Les sommes em« ployées à la construction des bonnes fortifications doivent être « considérées comme une semence productrice; elles coulent « dans les mains de la classe ouvrière, d'où elles passent dans « celles de l'agriculteur et d'autres de leurs concitoyens, pour « rentrer ensuite en grande partie dans caisses de l'État.

l'avantage des casemates convenablement disposées, bien que dans les forteresses par lui-même construites (et parmi lesquelles beaucoup sont d'une étendue très restreinte et manquant de l'espace nécessaire) il n'en ait fait presque pas bâtir une seule. Ses successeurs ont très mal suivi le conseil de leur illustre prédécesseur, en se contentant d'augmenter le nombre des ouvrages extérieurs déjà existants, sans considérer que par là on rend indispensable une augmentation de la garnison, pour laquelle on aura besoin de nouvelles provisions sans savoir où les garder en sûreté. Ainsi donc autrefois on fesait perdre au lieu de gagner aux places, en donnant plus d'étendue à leurs moyens de défense, sans les mettre en même temps à couvert. Remarquez en outre, à combien, de nos jours encore, de moyens et de frais un état se trouve forcé sans atteindre son but avec des armements précipités, savoir en faisant construire à la hâte des casemates, retranchements, blindages en bois, comme aussi pour se procurer des magasins à l'abri de la bombe.

§ 7. Dans le but d'ajouter aux anciennes forteresses à la *Vauban*, au moyen de quelques modifications, c'est-à-dire de quelques changements plus ou moins exécutables, plus de force que ne l'a fait *Cormontaigne* par des palliatifs tels que le tracé par lui imaginé, *Montalembert* proposa entre autres de reculer dans lesdites forteresses les parapets en terre de 10 à 12 mètres, c'est-à-dire depuis le pied du talus extérieur; et d'établir, en voûtant les contreforts, au moyen d'une légère couverture de terre et d'une manière peu dispendieuse, des positions défensives à l'abri du ricochet et des bombes. Cependant l'assiégeant serait ici forcé de battre en brèche, puisque ces forteresses sont également à l'abri des escalades; et un avantage qui n'existait pas au-

ainsi qu'on en remarque les traces aux nouvelles fortifications de *Cologne*, *Coblentz*, *Ehrenbreitsten*, *Mayence*, *Cassel*, *Magdebourg*, *Ingolstadt*, *Gomora*, *Olmutz*, etc. Ce n'est que de nos jours que les Français ont commencé à travailler dans ce même sens sur une plus large échelle; puisque les casemates des anciennes forteresses, à l'exception de celles de *Charlemont*, du fort du *Taureau*, *Besançon* et *Dôle*, sous les flancs concaves des bastions des forts dans l'île d'*Aix*, etc., sont disposées seulement pour une défense avec le fusil. On cherchait autrefois à compenser ce défaut de force offensive par un excédant d'épaisseur à donner aux murs, et *Saint-Paul*, d'accord avec *Belidor*, ne veut avoir ses casemates placées ailleurs que sous des bastions massifs, ou bien encore sous des bastions ou remparts excavés, comme aussi sous des courtines; mais il ne veut pas qu'elles occupent toute la longueur ou la largeur du rempart. Or, il est de la plus grande évidence qu'on pourrait employer beaucoup mieux les frais de construction, quand on dispose les casemates en même temps pour la défense avec l'artillerie et qu'on les pratique le long du rempart, et ouvertes par derrière; et au besoin on pourvoit ces casemates de meurtrières pour le feu de mousqueterie, ainsi que cela se fait en France et ailleurs quand de grandes et considérables forteresses doivent être de nouveau construites ou réparées.

§ 9. Ce fut donc plutôt par une aveugle jalousie que par de solides raisons, que les ingénieurs français se refusèrent pendant longtemps à faire usage de casemates, et qu'ils objectaient contre ce système : 1° qu'en faisant rappeler des dangers, elles affaiblissent le courage de la garnison; 2° que ce n'est qu'avec beaucoup de peine qu'on parvient à transporter l'artillerie dans les galeries supérieures; 3° que le

renversement du mur de front ou du rempart rend les casemates impraticables, si elles ne le sont déjà par la fumée de l'artillerie ; 5° enfin, qu'elles augmentent considérablement les frais de construction d'une forteresse.

§ 10. Le général *De Noyer* réfute toutes ces objections de la manière suivante : quant à la *première*, il serait inutile de démontrer que même le plus mauvais soldat se défendra bien quand il se croira à l'abri des boulets et des obus de l'ennemi.

Dans une forteresse assiégée, il est inutile d'être rappelé au danger ; le danger accompagne de lui-même la garnison quand elle est encombrée de boulets, obus, grenades et de pierres ; ce n'est pas trop de lui accorder quelque avantage sur l'ennemi assaillant qui se trouve à couvert en plein champ ; la garnison restera même encore plus exposée au danger malgré ces abris, puisque les coups tirés par l'ennemi sur la forteresse se concentrent tous en arrivant d'une grande circonférence, et que les ouvrages de défense présentent des points de mire plus certains que les batteries et les tranchées plus basses de l'assiégeant. Sous la protection des casemates, l'artillerie peut être servie avec cette exactitude calme qui est si nécessaire ; le fantassin peut décharger et recharger son arme sans avoir à craindre les bombes qui éclatent près et autour de lui, et sans précipitation. Loin de faire perdre le courage à la garnison, les casemates défensives qui la protègent serviront à l'augmenter et à le relever, et elles ne peuvent manquer de rappeler les belles défenses des forteresses des temps anciens.

La *deuxième* objection ne regarde que les donjons à trois ou quatre étages, où les pièces d'artillerie ne peuvent arri-

ver que guindées. Mais si les casemates sont simples ou n'ont tout au plus qu'un seul étage, les canons peuvent facilement y être transportés au moyen d'un pont d'ascension mobile en bois. Il n'y a en cela ni plus ni moins de difficulté que quand il s'agit de transporter des pièces de canon à un rempart qui n'a que 7 mètres de hauteur.

La *troisième* objection, concernant l'impraticabilité des casemates par suite du renversement du mur de front ou d'enceinte, celle-ci ne saurait être fondée qu'avec des casemates mal construites, savoir celles dont les voûtes sont parallèles avec la direction de l'escarpe, de manière que le mur de revêtement même sert de support vertical à ces voûtes. Il est clair qu'une pareille voûte doit s'écrouler simultanément avec le mur de revêtement quand celui-ci est renversé par le feu de l'assiégeant (1).

Si au contraire les voûtes s'appuient sur les contreforts prolongés en arrière qui leur servent donc de supports, et se trouvent appuyées normalement sur l'escarpe, alors l'écroulement des murs de revêtement n'exerce aucune influence sur elles; il arrivera plutôt que les décombres et fragments de mur écroulés, et couverts peut-être par des parties de terre qui se détachent du parapet, formeront ensemble une nouvelle enceinte derrière laquelle l'artillerie trouvera un asile désirable et pourra ouvrir un nouveau feu contre les batteries ennemies.

(1) La tour de pierre ou orillon dans la méthode 1re et 3me des fortifications de *Coehoorn* a, par rapport à la cave à canon, le même défaut; mais il est en quelque sorte protégé contre l'action des batteries par le bas rempart et son bonnet. On n'a pas non plus évité ce défaut dans la tour bastionnée à *Neuf-Brisac*.

Le système adopté de nos jours pour la construction des casemates permet non-seulement une défense pied à pied dans l'intérieur, même après que le mur de front est renversé, au moyen de poutres jetées derrière le mur de rempart, de tranchées dont on remplit les jours avec de la terre, du fumier, des sacs de terre, des fagots, etc.; mais il a été encore prouvé par des expériences que le renversement d'un mur de front de deux mètres d'épaisseur et construit tout en forme de voûtes, demande nécessairement tant d'efforts, de temps et de force d'artillerie, surtout quand l'attaque part d'une position inférieure de l'ennemi, de sorte que les coups ont une direction oblique, qu'avec un bon nombre de casemates bien construites, on devrait se féliciter de voir l'ennemi diriger son attaque sur ce point. En effet, pendant qu'il devrait faire jouer ainsi une quantité de bouches à feu à des distances assez rapprochées et durant plusieurs journées, des coups partant d'autres casemates l'attaqueraient en flanc, et une seule pièce trop menacée serait transportée dans les casemates secondaires; tandis que, lors d'une nouvelle entreprise de l'assiégeant, qui ne le conduirait pas même à une brèche praticable, une casemate endommagée en premier lieu serait de nouveau remise, par des moyens déjà indiqués, en état de défense, et qu'un feu bien nourri s'ouvrirait aussi de nouveau derrière un parapet de terre, et ce, au moment où l'assiégeant croirait déjà être venu à bout de détruire entièrement la casemate.

Effectivement, on n'a pas encore eu des exemples que des voûtes et supports verticaux (contreforts) d'une si grande étendue aient pu être détruits par l'artillerie ennemie, et la preuve qu'une construction assez épaisse et surtout convenablement disposée offre plus de résistance

fumée, n'ayant qu'une ouverture indirecte par derrière, et que par conséquent elles ne pourraient même servir d'exemples pour des casemates construites d'après les préceptes de l'art, on en tirait pourtant de 25 à 35 coups par 15 minutes, sans que le service ait été pour le moins du monde gêné ou la direction entravée; et il a aussi résulté de nombreuses preuves, d'une manière trop convaincante, ici et à *Ehrenbreitstein*, que des murs de rempart bien épais, pourvu que les embrasures y soient pratiquées selon les règles, n'apportent aucun obstacle à l'action de l'artillerie et à la construction des embrasures elles-mêmes, comme on le prétendait autrefois. On sait que tous les murs de fronts d'*Ehrenbreitstein* ont de 2 à 3 mètres d'épaisseur, tandis que ceux le long des côtes de l'Angleterre, et dans les forts de *Querqueville* et de l'île de *Pelée*, n'eurent jamais moins de 2 mètres d'épaisseur.

On a encore fait des expériences dans les casemates de diverses places fortes et forteresses de France, entre autres à *Metz*, *Besançon*, *Perpignan*, etc., en 1795, par rapport à la fumée, et toutes ont eu les résultats les plus favorables. Déjà, avant cette époque, *Montalembert* avait prouvé à ses adversaires, par des expériences dans plusieurs casemates de sa construction, que la fumée n'y gênait pas le moins du monde; aussi on pouvait, en 1781, dans l'île d'*Aix*, en faisant des expériences dans les casemates, tirer en 2 heures de temps jusqu'à 532 coups de canon du calibre de 36 livres. Les expériences faites dans notre pays en 1812, dans les casemates des forts de *Zélande*, comme aussi celles dans les forteresses des frontières du midi, ont toutes démontré la nullité de l'objection par rapport à la fumée; et on a appris que là où la fumée présentait quelque inconvénient, celui-ci n'était pas inhérent aux casemates en elles-mêmes, mais

devait être attribué à une mauvaise disposition ou construction. D'autres expériences faites à *Dresde* dans des casemates ouvertes par derrière sous des flancs retirés, offraient des résultats encore plus satisfaisants ; la fumée, lors d'une canonnade fort nourrie, ne gênait guère, pas même lorsqu'une large ouverture pratiquée au fond de la voûte a été fermée avec une porte de bois. Quant aux casemates de très ancienne date, outre qu'elles ne sont pas directement ouvertes par derrière, et que le plus souvent elles sont étroites et obstruées ou retirées, on n'a pas toujours eu soin de les pourvoir de trous convenables pour la fumée et de soupiraux bien disposés ; et si de nos jours on emploie même dans ces casemates si étroites des appareils à percussion, comme à bord des vaisseaux de guerre anglais, on n'aura pas non plus à craindre la fumée dans des casemates les moins favorablement disposées.

Pour ce qui est du *cinquième* argument contre les casemates, en ce que leur construction d'une manière large, dans le réduit de la demi-lune, dans les flancs de la tenaille ou du rempart principal, comme aussi sous les faces et les gorges des bastions des fronts d'attaque, demande de grands frais, on ne peut certainement en disconvenir ; mais si ces frais sont grands, l'utilité qui en résulte est encore plus grande. En partant du principe que jamais des dépenses raisonnables ne doivent être évitées quand elles contribuent réellement et servent au bien-être de l'État, comme c'est ici le cas, par la multiplication des moyens de résistance d'une place forte, l'augmentation de quelques frais, qui pourtant ne dépassera jamais un tiers de ceux que demandent les travaux défectueux d'autrefois, ne peut entrer en considération, quand il s'agit véritablement de l'intérêt public. Au surplus, ce surcroît de dépenses sera considéra-

blement diminué, si l'on supprime le revêtement du mur de contrescarpe, qui est inutile, et même, d'après quelques opinions, nuisible à une défense énergique, et si l'on n'étend pas le nombre des casemates défensives au-delà de ce qui est strictement nécessaire, sans entasser des batteries sur batteries, d'après l'opinion de *Montalembert*.

§ 10. Comme les pièces d'artillerie, placées dans les casemates sur des affûts de navires, occupent moins d'espace, et que de larges merlons sont moins nécessaires dans des murs gros et forts qu'avec de parapets de terre, on peut, alors qu'il n'y a qu'une seule casemate sous le flanc en face, opposer au moins 8 pièces contre les batteries qui en ont rarement au-delà de 5, et neutraliser ainsi leur effet avant même qu'elles aient pu commencer leur jeu.

Il est vrai que deux ou plusieurs rangs ou étages de casemates défensives, placés l'un sur l'autre, produiraient une grande masse de feu; mais le rempart en devient aussi trop élevé, puisqu'on ne peut pas le mettre à couvert contre les coups tirés de loin par l'ennemi, au moyen de glacis ou d'un ouvrage en guise de masse couvrante, à moins de faire usage de dimensions excessives, comme cela s'est vu dans quelques forts des forteresses rhénanes, et ce qui deviendrait trop dispendieux si on voulait lui donner une application plus générale.

§ 11. Les casemates qui vont tout le long du rempart, sous les flancs et faces des bastions des fronts d'attaque, procurent en outre l'avantage, que ces parties d'escarpes, dont le parapet repose ainsi le long de tout le mur sur des voûtes, peut être regardé comme entièrement à l'abri de la bombe, attendu qu'il devient impossible pour l'assiégeant de renver-

ser en tirant une voûte avec supports verticaux de cette longueur; à laquelle entreprise s'opposeraient d'ailleurs les fragments ou pans de murs et de terre tombant dès le commencement, et offrant un obstacle insurmontable à ses progrès.

§ 12. Quant aux endroits précis dans le front bastionné qui conviennent le mieux pour les casemates défensives, plusieurs ingénieurs diffèrent entre eux d'opinion. Il ne serait pas cependant difficile de prouver que le principal point qui réclame des casemates défensives spacieuses et à l'abri de la bombe, c'est le réduit de demi-lune. Ce point peut alors être considéré comme la clé du front tout entier; et si les casemates y sont nombreuses et largement construites, qu'au besoin on puisse y réunir non-seulement la défense et le service de l'artillerie, mais aussi la garnison pour les travaux extérieurs, et qu'on puisse combattre les entreprises de l'assiégeant, lorsqu'il est occupé à descendre et à diguer le fossé, et à battre en brèche pour l'assaut, ne fût-ce qu'avec une demi-douzaine de pièces (y transportées à cette fin des faces et du saillant de la demi-lune, et concentrées sur ce point), aucun assiégeant ne pourra rien entreprendre avec assurance contre le rempart principal, avant de s'être rendu maître de ce réduit. Effectivement, l'ingénieur néerlandais *Landsberg*, qui assista à tant de prises de forteresses, et qui montait sur les brèches l'épée à la main, s'exprime comme suit dans son ouvrage *Nouvelle manière de fortifier*, page 21 : « Si un ingénieur propose à « un prince ou général, de faire le passage d'un fossé où il « y aurait encore cinq ou six pièces de canon, le général « doit se méfier de lui, s'il ne veut pas exposer sa réputa- « tion ; nous en avons vu un exemple à *Lille*, comme tout

« le monde sait. Mais un bon ingénieur doit toujours avoir « soin de faire démonter le canon qui lui peut nuire dans « son passage, avant que de l'entreprendre. Il se perd en« core du monde assez par la mousqueterie, faute de bien « prendre toutes les précautions nécessaires. »

§ 13, Supposons maintenant que l'assiégeant soit positivement obligé de s'emparer de ce réduit, d'où et de quelle manière voulez-vous qu'il réussisse? En effet, il devra au moins s'exposer à l'action du front tout entier qui le domine et l'embrasse; et déjà, par là seul, le temps et la défense seraient certainement doublés. Jusqu'ici ces réduits, sous les petits flancs, ne renferment qu'une couple de casemates étroites, projetées à cet effet, en 1770, par *Dusigneau*, et ajoutées dans le tracé de *Cormontaigne*, mais absolument sans objet pour loger les troupes et pour une défense simultanée par de petites armes; tandis que les réduits entièrement dépourvus de casemates, sont si rapidement rasés et détruits par les bombes et ricochets concentrés sur le terre-plein, que ni infanterie ni artillerie ne sauraient s'y maintenir. Par contre, si les réduits sont disposés pour une plus vaste défense avec des casemates, on pourra communiquer la plus grande force centrale possible au front, et on possédera ainsi simultanément, avec le front bastionné, cette défense centrale que les Allemands de nos jours ont cherché à obtenir par leur système dit de *Caponière*; et en quoi ils n'ont réussi, d'après notre manière de voir, qu'aux dépens de plusieurs autres avantages d'une large défense.

§ 14. Un deuxième emplacement avantageux est sous les flancs, surtout sous les flancs de la tenaille, ou, à

vastes casernes, des magasins, des boulangeries et à plusieurs autres usages utiles.

thode de fortification. In-8°, La Haye 1830; et *Coup d'œil général* sur les progrès et la situation de l'art de fortifier. In-8°, Breda 1836.

CHAPITRE II.

Principes et réflexions à propos de la construction des casemates défensives.

---

17. Les positions dominantes par rapport au champ d'attaque sont les plus appropriées à la construction de telles casemates, qui, du premier abord, doivent résister avec leurs murs de rempart épais à l'artillerie ennemie, attendu que les coups tirés directement par l'ennemi n'y arrivent pas en ligne parallèle avec le pied des casemates, mais en direction ascendante, ne frappant par conséquent le maçonnage qu'obliquement, c'est-à-dire suivant une plus forte épaisseur, et faisant souvent, surtout avec des projectiles creux, seulement un effet de bricole ou de répercussion. Outre les avantages déjà mentionnés, que possèdent beaucoup de positions fortifiées le long du Rhin par les Allemands, leurs casemates ont par-dessus encore de fortes voûtes et d'épais murs de rempart, et ils sont tous préparés pour une défense à retraite pied à pied, dans le cas où l'assiégeant serait parvenu à détruire un mur de rempart ; chose pour laquelle l'application de forces d'artillerie presque inadmissibles devient nécessaire avec plusieurs casemates adossées.

§ 18. Les voûtes de toutes les casemates défensives doivent, ainsi que celles des galeries de défense, être construites normalement au mur de rempart ou de front, et ne doivent jamais avoir ce mur de clôture ou de revêtement comme support vertical, parce que autrement, quand l'ennemi battrait en brèche, deux forces agiraient simultanément pour opérer le renversement et la destruction. On devrait donc régler toujours la division intérieure des tours ou donjons casematés de manière qu'il ne soit pas péché contre ce principe; car autrement ces casemates d'artillerie n'auraient que peu de valeur; et, qui plus est, elles pourraient déjà devenir dangereuses par le simple mouvement de l'action de l'artillerie. Bien des ingénieurs, d'ailleurs très habiles, tant anciens que modernes, se sont trompés sous ce rapport, en ce qu'ils n'ont pas assez étudié le système de construction de casemates comme spécialité de l'art, et plus encore en ce qu'ils n'ont pas observé la marche progressive ou rétrograde de l'art de fortifier chez les étrangers.

§ 19. L'espace intérieur des casemates est soumis à plusieurs convenances variables selon la localité et le but. Les limites entre lesquelles les *largeurs* des casemates d'artillerie se tiennent ordinairement sont $3^m,80$ et 6 mètres, la *hauteur* varie de $2^m,50$ à 5 mètres, et la longueur de 6 à 24 mètres. En parlant d'une espèce de batterie casematée comme celle fig.26, M. *Aster*, dans son ouvrage: *doctrine de la guerre de fortification,* 3e édition 1835, dit : « La *hauteur* des casemates mêmes doit être, du côté de devant, au moins de 2 mètres, et de derrière $2^m,27$ à $2^m,60$, afin de faciliter la sortie de la fumée. Leur *largeur* et *profondeur* ne doivent pas être moindres de $3^m,80$. Des casemates

élevées sont toujours préférables à celles basses ou serrées; elles ont aussi moins à souffrir des secousses et éboulements causés par les explosions d'artillerie, quoique cette dernière circonstance ne s'applique qu'aux casemates profondes et non ouvertes par derrière.

Si les casemates doivent en même temps servir à d'autres buts, par exemple de logement, il est clair que les voûtes, devenant plus profondes et plus longues, doivent, pour ne pas nuire à la santé, être aussi plus élevées et plus larges; avoir, par exemple, une hauteur de 4 à 8 mètres et une largeur de 5 à 6 mètres. Des casemates au-dessus desquelles on peut établir, soit toujours, soit seulement en temps de siége, un parapet et une galerie de rempart, doivent dans ces cas avoir 18 à 24 mètres de longueur. Pour les casemates bâties sur des terrains bas ou humides, et toujours pour celles de plain-pied au-dessus desquelles on applique de suite des parapets de terre, la hauteur doit être prise sur un pied encore plus large, et le maçonnage fait pour la plus grande partie en ciment; mais pour les étages supérieurs, et surtout sur des places élevées, il n'est pas nécessaire de donner au-delà de 4 mètres de hauteur intérieure (à compter du sol jusqu'à la clé de la voûte) et de 8 mètres de largeur; surtout si elles ne sont pas surmontées de parapets, et qu'ainsi la profondeur ou largeur n'a pas besoin de dépasser les 8 mètres. Quand on prend en considération combien peu d'espace les pièces demandent sur les vaisseaux, et le résultat des expériences déjà faites dans des casemates d'artillerie, qui n'étaient même pas directement ouvertes par derrière, et n'avaient pourtant pas au-delà de 2m,50 de hauteur intérieure, avec une largeur de 3m,80 à 4 mètres sur 8 mètres de longueur, on se convaincra que, dans des localités particulières où les casemates d'artillerie doivent ser-

vir uniquement pour la défense, et où l'on ne peut accorder que peu d'élévation et de largeur, une hauteur intérieure de $2^m,60$ et largeur de $3^m,80$ à 4 mètres suffira, même pour des pièces de fort calibre, à condition que ces casemates ne soient pas trop profondes ou longues, et qu'elles soient tout ouvertes par derrière, ayant les voûtes un peu plus élevées vers le fond ou derrière. Effectivement, ce genre de pente est plus avantageux par rapport à la direction le plus souvent ascendante des coups tirés par l'ennemi ; et comme les bouches à feu sous de pareilles voûtes ne demandent que d'être à l'abri de la bombe et des ricochets, comme aussi d'être le plus assurées contre toute destruction par les coups directs, une profondeur de $4^m,80$ à 5 mètres, satisfera ici également ; et ces casemates, en même temps qu'elles rendront plus de services, seront moins coûteuses que celles de 10 mètres de longueur ou profondeur que *Carnot* donne à sa batterie voûtée (1) ; car il n'y a aucun inconvénient en ce qu'en reculant, une pièce se trouve avec son affût à 1 mètre de distance hors la batterie.

§ 20. La même remarque est aussi applicable aux batteries blindées dont il est question dans le *Mémorial de la défense*, par Cormontaigne, page 39, planche 3, figure 25, et qui y ont une profondeur de 20 pieds de France ; des expériences faites plus tard ont constaté qu'avec 5 mètres elles

(1) Voyez *Fortifications primitives*, Paris 1823, in-4°, pl. I, fig. 6, où la hauteur intérieure a 4 mètres, l'épaisseur des voûtes 1 mètre, le revêtement supérieur 2 mètres et le mur de rempart 2 mètres d'épaisseur. La galerie a 4 mètres de hauteur, et le mur de front 8 mètres.

auraient aussi bien et même mieux atteint le même but; on pourrait alors admettre une application immédiate à la plupart des galeries de rempart de 10 à 11 mètres seulement de largeur, sans devoir sacrifier la conservation d'une communication en arrière et par-dessus le rempart d'au moins 4 mètres de largeur; à moins qu'on veuille pratiquer cette communication derrière les batteries durant le siége, au moyen d'un élargissement du rempart, communication qui d'ailleurs ne se fait que difficilement avec des terres non battues.

§ 21. Voici quelques dimensions approximatives de casemates ou caves à canons dans d'anciens forts bastionnés, que cependant nous ne recommandons pas comme exemple à suivre, en ce qu'elles pèchent contre les principes ici développés.

La casemate souterraine ou caveau à artillerie pour 6 pièces, sous la tour de pierre de *Coehoorn*, a environ 24 mètres de longueur, 6 mètres de largeur et $3^{m},50$ à 4 mètres de hauteur; les embrasures y sont de 12 pieds ou $3^{m},77$ de distance l'une de l'autre. Celles de *Vauban*, à *Neuf-Brisac*, dans des tours bastionnées, se composent d'une galerie circulaire ayant une circonférence de 6 mètres de diamètre, avec 4 à $4^{m},50$ de hauteur sous la clé de la voûte; celles sous les petits flancs de la courtine brisée y ont 24 mètres de longueur avec hauteur et largeur intérieures égales. Les casemates imaginées par *Duvignau*, en 1770, pour améliorer le réduit de demi-lune dans le tracé de *Cormontaigne* sur les fronts d'attaque, ont 17 à 18 mètres de profondeur ou de largeur avec 4 à $4^{m},50$ de largeur, et $2^{m},80$ à $3^{m},10$ de hauteur. Les souterrains ou casemates, sous les faces des bastions, à *Naarden*, quoique fermés par derrière

et serrés et rétrécis, ont des supports verticaux d'environ 2 mètres d'épaisseur ; leur longueur est de 5 mètres et leur largeur de 3 à 3 mètres 1/2 ; la hauteur de la voûte est de 2m,20 ; le mur du rempart extérieur, en forme de voûte maçonnée dans le sens de figure 1, a pour minimum de son épaisseur 1 mètre 1/2 ou 6 briques 1/2.

§ 22. Il est à considérer à l'égard des voûtes, qu'à mesure qu'elles ont plus de portée et de surbaissement, elles augmentent aussi de flexibilité ; et si de telles voûtes avec de très grandes portées, de plus de 7 mètres, n'obtiennent pas en même temps une épaisseur de voûte autre que celle de 4 couches de briques, soit 3 pieds ou 0m,94, elles seront plus sujettes à des crevasses et seront beaucoup moins à l'abri de la bombe que celles d'une moindre portée, mais qui suffit toujours pour l'espace intérieur de 5 à 6 mètres. Si l'on donne aux voûtes des casemates défensives à l'abri de la bombe, de même qu'aux magasins à poudre, plus de 7 mètres de diamètre, et si on n'en forme pas les murs d'au moins 5 couches d'épaisseur, on exigerait peut-être trop de leur vertu d'être à l'abri de la bombe ; en effet, quoique *Vauban* aussi parle dans son modèle pour des magasins à poudre d'une hauteur de 20 à 24 pieds, et de 3 pieds d'épaisseur des voûtes, on m'a pourtant appris que la plupart des magasins que j'ai examinés dans les forteresses du nord de la France ont une moindre portée et pourtant une voûte plus épaisse ; dans tous les cas, il serait pour des casemates défensives d'autant plus inutile de prendre de trop grands diamètres, que pour gagner plus d'espace intérieur, on ferait mieux d'établir un plus grand nombre de voûtes adossées et de plus de longueur et de profondeur ; pourvu que, pour être plus profondes, elles n'en soient pas moins suffisamment éclairées.

§ 23. La forme de la ligne de voûte intérieure a également beaucoup d'influence sur le mérite et la vertu des casemates à l'abri de la bombe. Comme la voûte augmente en flexibilité, et par conséquent aussi dans son action de poussée contre les murs verticaux, à mesure qu'elle devient plus plate, il n'est jamais à conseiller, du moins pour des portées au-delà de 6 mètres, de faire ces voûtes en arc de cercle de moins que le demi-cercle, mais de leur donner plutôt encore 0m,40 à 0m,80 en plus de hauteur, de sorte que la voûte ait une forme tirée ou elliptique; comme cela se fait effectivement en France et en Allemagne pour d'autres causes déjà à un moindre degré, savoir de 0m,30 à 0m,50, afin que la voûte, après avoir subi son tassement, puisse conserver encore au moins largement un demi-cercle comme ligne de voûte intérieure, et qu'elle n'ait pas une forme restreinte ou serrée, ce qui d'ailleurs la rend constamment plus sujette à l'infiltration des eaux; quand on examine la coupe de la voûte à l'abri de la bombe du magasin à poudre dont il est question dans les *Éléments de fortification* de *Noiset Saint-Paul* (in-8°, Paris 1811, planche XXIII, figure 153), on voit comment la plupart des magasins à poudre, avec une ligne de voûte intérieure, sont construits dans ce sens. Cette forme elliptique, surhaussée (voir la coupe a b, fig. 24) de la ligne de voûte intérieure nous semblerait peut-être mériter la préférence en quelque sorte sur la voûte parabolique, attendu que dans cette dernière, il peut, dans certains cas, exister une moins forte convergence des briques dans les différents rouleaux, et que par là elles pourraient avoir moins de force aux reins contre des projectiles isolés tombant régulièrement sur eux, et ce parce que le profil de la demi-voûte serait trop peu incliné. Toutefois, cette remarque ne saurait valoir que dans la

supposition que la hauteur intérieure au-dessus du diamètre ou de la naissance de la voûte, savoir : la moitié du grand axe de l'ellipse, deviendrait considérablement plus grand que le 1/2 diamètre horizontal ou la moitié du petit axe ; mais comme pour les voûtes de 5 à 7 mètres de diamètre il reste entre les limites susmentionnées de $0^m,40$ à $0^m,80$ une plus grande hauteur au-dessus du diamètre du cercle, il n'existera pas non plus à cet égard de grandes difficultés avec la ligne de voûte parabolique, et elle est dès lors beaucoup préférable au cercle. Il n'est pas difficile de construire les cintres exactement tracés sur le sol ou terrain d'après une ligne de voûte elliptique ainsi décrite (1) ; et ces cintres une fois posés et recouverts de

(1) Les axes des ellipses étant ici donnés, on trouve les foyers F et F' ainsi : soit A B, fig. 25, le demi petit axe $= b = 2^m,75$; BD le demi grand axe $= BC + CD = b + CD = a = 2^m,75 + 0^m,63 = 3^m,38$, alors l'excentricité B F $= \sqrt{(a^2 - b^2)} = \sqrt{(11,424 - 7,562)} = 1^m,96$. Si on décrit un cercle de A une des extrémités du petit axe avec un rayon A F = A F', ou la moitié du grand axe = a, les deux points d'intersection sur le grand axe déterminent les foyers F et F'. En pratique il est suffisamment exact de construire l'ellipse par un mouvement continu comme le cercle, c'est-à-dire en attachant aux foyers F et F' un fil FAF', dont la longueur est égale au grand axe = 2a, et en faisant mouvoir une pointe fine de manière qu'elle tienne toujours ledit fil tendu. — Si on voulait construire l'ellipse en déterminant avec peu de peine un grand nombre de ses points, on n'aura qu'à décrire de F avec un rayon arbitraire Fm plus grand que FD un cercle, et de F' un autre cercle dont le

lattes jointives, il devient très simple de maçonner une voûte en forme elliptique ou parabolique qu'une circulaire. Plus difficiles et partant aussi plus dispendieuses seraient les voûtes qui se croisent, que pour cette cause et surtout à cause de leur moindre force on évite autant que possible dans l'architecture militaire.

§ 24. L'épaisseur des voûtes par rapport à la plus ou moins grande qualité d'être à l'épreuve des bombes est d'une trop grande importance pour n'en pas faire encore quelque mention. *Vauban*, *Belidor* et autres ingénieurs habiles et experts qualifient d'être à l'épreuve des bombes une voûte en forme de cercle ou de tonneau de trois pieds de France ou $0^m,97$ d'épaisseur, sauf à lui donner une surcharge de terre de 4 à 5 pieds ($1^m,30$ à $1^m,62$). Or, 5 couches verticales de nos briques ordinaires de $0^m,216$ de longueur auraient dans la voûte à peine $0^m,87$ d'épaisseur; mais les briques employées autrefois et encore aujourd'hui en France, avaient $0^m,23$ de longueur, et 4 couches verticales de ces briques occuperaient déjà $0^m,97$, si elles étaient maçonnés dans la voûte; cependant nous avons vu beaucoup de voûtes à l'épreuve des bombes construites

rayon $F'm = 2a - Fm$, alors les points m, où ces cercles s'entrecoupent, seront les points de l'ellipse.

Si l'on désire faire changer la ligne de voûte intérieure en une parabole, dont on connaît maintenant déjà le sommet D et les points A,A, on emploiera pour cette construction les équations connues $y^2 = p\,x$ ou le rayon directeur $= v = x + \frac{1}{4}\,p$. Les Anglais se servent généralement de la chaînette comme ligne de voûte intérieure.

dans le 17e siècle de 5 couches verticales, qui avaient donc 1m,20 d'épaisseur. Mais il ne s'ensuit pas qu'une voûte de forme circulaire, n'ayant que 6 mètres de portée (diamètre) avec 4 couches verticales, et une couverture comme nous l'avons dit, ne serait pas à l'épreuve des bombes; car l'expérience a prouvé jusqu'à l'évidence, pendant les siéges de *Landau*, *Ath*, etc., qu'une grande quantité de bombes de gros calibres n'ont porté aucune atteinte à des arcs de voûtes circulaires de 3 pieds de France d'épaisseur seulement, et couverts de 4 à 6 pieds de terre. D'après *Belidor*, il serait tombé jusqu'à 45,000 bombes et grenades dans la citadelle de Tournay, lors du siége de cette forteresse, pour la plupart sur deux magasins à poudre qui s'y trouvaient, sans les faire écrouler ni gravement endommager; tandis qu'à la même place deux casemates avec des arches très serrées, et vraisemblablement aussi avec des portées de plus de 6 mètres, furent écrasées déjà par la quatrième bombe qui y tombait, quoique ayant une couverture de terre de plus d'un mètre (1).

Lors du bombardement de *Valenciennes*, l'assiégeant, après avoir presque entièrement détruit l'intérieur de la ville, dirigeait tous ses projectiles vers le grand hôpital construit à l'épreuve des bombes et métamorphosé en casemates pour la garnison et ses habitants, et où également les voûtes circulaires de 3 pieds d'épaisseur résistaient à l'action des bombes avec une couverture de 1 à 1 mètre 1/2 de fascines, fumier et terre; mais cet édifice était, pour ce qui regarde la distribution et sa solidité, d'après le rapport

(1) *Hoyer*, *Dictionnaire d'artillerie militaire*, article *casemates*, p. 125.

qu'en a fait *Morlet*, dans un fort mauvais état. Suivant le récit de *Hoyer*, une quantité de bombes tombées sur le dôme de l'église de Notre-Dame, à *Dresde*, auraient glissé le long de la voûte sans causer aucun dommage notable (1).

§ 25. Par suite d'observations faites par les Allemands durant des siéges, et dans l'intention de mettre leurs voûtes aussi peu que possible en contact avec la terre, ou de n'y porter celle-ci, si faire se peut. que pendant la guerre, et en des points particuliers, ils ont donné à leurs voûtes le plus souvent 4 1/2 à 5 pieds d'épaisseur, soutenant que les bombes ne sauraient pas causer de grands dommages à

(1) « Plus de 1,400 bombes et boulets furent tirés sur *Dresde* le seul jour du 19 juillet 1760. Beaucoup de bombes tombèrent sur l'église de la Croix, une des plus anciennes et plus belles églises de Saxe. La tour, solidement construite, résista longtemps, mais s'écroula enfin, brisa le toit de l'église et des maisons attenantes. — Sur cette tour se trouvaient quelques pièces de canon qu'on tirait, d'après un ancien usage, les jours de fêtes. — On eut l'imprudence de s'en servir également pendant le siége contre l'ennemi ; c'est pourquoi les assiégeants prenaient l'église pour une batterie qu'il fallait détruire. — Comme il n'avait pas été donné des ordres pour ménager les autres églises, on poursuivit donc cette œuvre, de manière que l'église si magnifiquement voûtée de Notre-Dame servait de point de mire aux artilleurs assiégeants ; cependant les bombes ricochaient constamment du dôme et n'y causaient que des crevasses » (Détails concernant le roi de Prusse, vol. 7, p. 106).

leurs chappes exécutées avec beaucoup de soin, quand même ils les laisseraient sans couverture. Il serait donc d'une égale importance de construire dorénavant les voûtes avec leurs chappes et pieds-droits, dans les magasins à poudre, si massifs et de telle forme qu'on pourrait se dispenser du blindage avec de la terre; car non-seulement beaucoup de magasins et de casemates qui n'ont pas été constamment sous terre en deviennent humides et se corrompent, mais l'ingénieur n'aurait pas besoin d'employer pendant un siége son temps, si utile et précieux pour la défense proprement dite, à des blindages, des réparations et des constructions dans l'intérieur, et cela seulement pour faire à la hâte des choses médiocres qu'on saurait à l'avenir faire en temps utile solidement et pour toujours.

§ 26. Quant à l'importance de maçonner les voûtes en partie en ciment, comme aussi de donner une pente sensible aux chappes et conduits d'écoulement, et de les construire avec beaucoup de précautions, nous avons déjà eu l'occasion de rappeler quelques-uns de ces moyens de précaution dont nous avions parlé ailleurs (1); et comme les remèdes connus employés dans les derniers temps à *Tournay* et de même dans le fort *Kraagenhof*, près *Nimègue* (2), ont été couronnés du meilleur succès, ils méritent une attention particulière. On ne peut cependant pas désavouer qu'à mesure que l'on diminuera le nombre de joints dans ces chappes (à moins que ce soit avec un ciment imperméable), et ainsi

(1) Voir notre *Traité sur l'infiltration*, etc. In-8°, Nimègue 1826.

(2) Voir le plan imprimé de ce fort.

qu'à mesure que les briques seront plus grandes et plus épaisses, il y aura moins de chance de voir l'eau y pénétrer. A *Ehrenbreitstein*, les chappes sont recouvertes d'une espèce de briques rouges d'environ $0^m,45$ carrés et $0^m,08$ d'épaisseur, posées avec des joints minces et enduites de ciment (1).

Pour prévenir l'engorgement des conduits, principalement quand on veut couvrir les chappes, soit de suite soit seulement pendant le siége, avec de la terre, on peut maçonner la pierre qui forme le conduit, fig. 25, avec une petite voûte à une brique en argile, ou avec du mortier perméable, comme cela s'est fait avec succès dans quelques forteresses spéciales, et comme il se trouve déjà recommandé dans la construction des casemates défensives à l'épreuve des bombes, par *Albrecht Durer* (2).

Ces considérations, relatives à l'exécution des parties de détail, méritent attention, d'autant plus que nous avons vu beaucoup de casemates, tant avec que sans couverture de terre, qui, par suite des grandes précautions prises contre

(1) Nous possédons dans notre pays, dans la fabrique et tuilerie de MM. *Cordemans*, à *Hulhein*, une brique de cette espèce, encore plus grande et plus épaisse que celle-ci, et plus dure que les briques ordinaires. On s'en sert pour la bâtisse des digues de mer; et comme cette pierre, épaisse d'environ $0^m,09$ à $0^m,10$ a de part et d'autre des retraites pour joints (voir fig. 25 bis), elle serait peut-être aussi propre pour les arasements que les pierres mentionnées du côté du Rhin.

(2) Voir *Zastrow*, *Manuel de fortifications*, in-8°. Berlin 1828, pl. XIII.

les infiltrations, ont été intérieurement, dans les casemates habitées simultanément, aussi sèches, aérées et éclairées que les meilleures habitations bourgeoises.

§ 27. La construction des embrasures varie suivant le calibre et l'espèce des pièces. Il serait pourtant avantageux pour les casemates dans le front bastionné de donner une telle forme et un tel espace aux embrasures, qu'on pourrait s'en servir pour la plupart des bouches à feu simultanément; attendu qu'il faudrait une trop grande abondance d'armes, si déjà, depuis la première époque du siége, on voulait avoir les pièces prêtes dans toutes les casemates; mais, au contraire, à mesure que la défense se concentre et que les bouches à feu ne peuvent plus servir ou deviennent inutiles en plein air, ou sur les barbettes, ou partout ailleurs, on les transporte dans les casemates. C'est aussi entre autres un des buts de l'armement de nos casemates défensives à l'épreuve des bombes, telles que nous les avons proposées sous les réduits de demi-lune (1); et comme il peut être très important lors des assauts inattendus, des surprises, etc., de pouvoir donner avec de l'artillerie légère un feu rapide de boîtes en fer-blanc sortant des casemates le long du pied des murs ou bien par le chemin couvert, nous aimerions mieux disposer les embrasures des casemates plutôt un peu plus larges, que de leur donner, comme à l'ordinaire, près du point tournant ou de rupture m, fig. 24, dans l'embrasure seulement, de part et d'autre, un jeu de 5 pouces ou centimètres, outre le diamètre du sommet de la tête de la

(1) Voir *Mémoire* sur une nouvelle méthode de fortifications, etc. La Haye, 1830; comme aussi notre Coup d'œil général sur les progrès ou l'art de fortifier. Breda, 1836.

bouche à feu; effectivement, les défenseurs se trouvent déjà dans les casemates à l'abri de la bombe et des ricochets, et un évasement de 0m,10 à 0m,15 de plus que les dimensions précises n'exposera pas si considérablement le service, puisqu'il est en outre couvert indirectement ou hors de l'axe de la pièce par un mur de rempart de 2 mètres d'épaisseur; d'ailleurs, les casemates ne sont pas faites pour s'y renfermer hermétiquement, ni pour s'y tenir à couvert contre toute chance de mort ou de blessures; et si d'un côté il est du devoir de l'ingénieur de veiller à la conservation, il ne doit pas pourtant sacrifier des intérêts importants à un moindre intérêt spécial de sûreté. On trouvera les principales dimensions de la pièce d'artillerie et les données requises pour une construction convenable des embrasures détaillées dans la table à la page 120 de notre *Mémoire sur l'art de fortification*; nous ne reviendrons donc pas ici sur ces données, mais nous indiquerons seulement ci-après de quelle manière nous désirerions voir construites la plupart des embrasures, pour pouvoir en faire sortir un feu rapide et libre, et agir même avec des feux courbes; et leur donner une telle étendue, qu'on puisse en faire usage pour toute espèce de bouches à feu usuelles sur affûts de siége et même sur ceux de campagne. Il a été d'ailleurs reconnu de nos jours que la mobilité et la rapidité est, aussi bien que la justesse des coups, un principal moyen pour l'artillerie de place de s'assurer une défense glorieuse; et comme dans chaque forteresse de quelque importance il doit exister au moins une batterie mobile pour venir au secours de tous les points menacés, nous désirerions même qu'on puisse se servir dans les casemates, au besoin, également de pièces de campagne.

§ 28. Résumons maintenant brièvement les dimensions à donner tant au mur de rempart qu'à chaque partie de l'embrasure :

1° *Le mur de rempart d'enceinte*, figure 24, ne sera pas épais de moins de 2 mètres, et la partie e f g h devrait être de plus maçonnée à 2/3 ou 3/4 de l'épaisseur du mur, pleinement et à voûtes superposées, comme il a été indiqué pour nos revêtements, fig. 23 ; les embrasures ainsi que les meurtrières et trous à fumée ou soupiraux sont facilement ménagés. Quelquefois on a aussi maçonné toute l'épaisseur du mur de rempart en voûtes superposées, ce qui peut se faire également ici, au lieu de se borner à 2/3 ou 3/4, parce qu'il est de moindre importance que dans les murs de revêtements ordinaires que l'assiégeant sache la position exacte ou l'étendue des murs verticaux ou des contreforts. Si le mur de front avait plus de 2 mètres d'épaisseur, alors on ménagerait pour l'ouverture de l'embrasure une excavation ou niche large de 2^m,20 à 2^m,50, haute de 1^m,60 à 2 mètres, et profonde à proportion que le mur a plus ou moins de 2 mètres d'épaisseur. Les murs d'enceinte des casemates d'artillerie, à *Ehrenbreitstein*, ont 2 à 3 mètres d'épaisseur ; quant à la forme, les casemates, représentées en plan et en coupe fig. 24, ont beaucoup de rapport avec celles que nous avons vues à l'étage supérieur de ladite forteresse ; tandis qu'elles ont été modifiées dans les détails d'après des observations faites ailleurs.

Avec une longueur de 18 à 20 mètres, la moitié, savoir la partie o p q r, est constamment habitée par les troupes, tandis que o p e h reste à la disposition de la défense (1). Dans

(1) Les casemates sont convenablement blanchies, bien éclairées et très sèches; le sol couvert de planches ou bien de carreaux.

le mur de rempart nous avons indiqué les meurtrières pour les fusils par des lignes en points; quoiqu'elles ne soient pas toujours requises dans les casemates d'artillerie, elles pourront pourtant être quelquefois utiles; d'autant plus qu'avec une quantité de casemates adossées et dépendantes, on ne place pas précisément une bouche à feu dans chacune : et alors on aura un moyen de défense de plus; quand même le feu d'artillerie de la casemate serait dirigé à telles distances où le feu des petites armes n'est plus d'aucun effet, on pourrait toujours en tirer simultanément profit : ces ouvertures augmentent d'ailleurs la clarté et l'air, et si l'on ne peut absolument en faire aucun usage, rien de plus facile que de les boucher avec une pierre. Pour aérer davantage et pour servir au nettoyage du plancher, on pratique aussi quelquefois

Dans les pieds-droits des voûtes adossées on pourrait, avec une épaisseur d'au-delà de $1^{m},25$ ménager des excavations ou niches, près s, t et u, d'un pied de profondeur, en forme de bancs : s pour les ustensiles de la charge des pièces, t et u pour du bagage, des planches à pin, etc. Les voûtes au-dessus de ces étages supérieurs sont de forme circulaire, pour la plupart non couvertes de terre, mais par contre de $1^{m},40$ à $1^{m},50$ d'épaisseur. Pour des raisons déjà expliquées, nous voudrions donner aux voûtes, avec une élévation de plus ou moins $0^{m},63$, une forme plus allongée ou elliptique. Les pieds-droits des casemates adossées ont pour la plupart une épaisseur proportionnée à leur hauteur et à la charge qu'elles ont à supporter. Le minimum de cette épaisseur est celle de la voûte; mais la plupart tombent entre 1^{m} 1/2 à 2^{m} 1/2.

dans les coins e et h des conduits inclinés v v. Pour des casemates d'artillerie ouvertes par derrière avec des doubles portes en bois, comme fig. 24, on n'a pas à craindre d'être incommodé par la fumée, comme on l'a reconnu par des expériences réitérées; c'est pourquoi il suffit d'un trou à fumée ou d'une cheminée w w pratiqué dans la voûte, couvert par un fort grillage en fer, à 1 1/2 ou 2 mètres de distance de l'embrasure; mais pour rendre de toutes les manières possibles les casemates plus aérées et plus saines, comme aussi pour prévenir qu'avec un feu rapide et continu la fumée ne reste pas suspendue en trop grande quantité dans l'intérieur de la casemate, au point d'empêcher de tirer avec justesse, nous ménagerons encore un trou à fumée dans le mur de rempart même, au-dessus de l'embrasure, ainsi que nous l'avons remarqué dans quelques forteresses.

2° *La hauteur de la genouillère* v b = 0m,98, pour pouvoir servir pour toute bouche à feu sur des affûts de siége et de campagne (1).

3° *La pente de la sablière* (ou *semelle*) est d'environ 8 degrés avec la ligne horizontale, ce qui permet en même temps un facile écoulement. Il est vrai que les angles de baisse des pièces sont compris entre 3° et 18° (2); mais il arrivera rarement que dans les casemates on ait à faire tirer des coups fort inclinés en avant; mais où cela aurait lieu, on y réglerait cette pente, et dans ce cas 10° est la pente qu'on accorde et qui est nécessaire. La sablière ou semelle est toujours planchéiée avec des carreaux en ciment, et mieux

(1) Voir Traité de l'art de [illegible], p. [illegible].
(2) [illegible], p. [illegible].

encore en forme de cintre renversé ayant à son milieu environ 8 centimètres de courbe ou flèche, et par conséquent un peu en forme de conduit ou rigole; de cette manière, les carreaux plus serrés résisteront mieux à l'effet de l'explosion.

4° La largeur intérieure de l'embrasure i y, à l'exception de 10 centimètres pour coulisse, se prend égale au plus grand diamètre de la partie supérieure de notre pièce de canon, qui est celui du canon de fer de 24 livres, c'est-à-dire à $0^m,449$, avec 15 centimètres de jeu des deux côtés; donc $i\,y = 0,449 + 0,30 = 0^m,749$, ce qu'en des cas particuliers on peut porter à $0^m,80$. *Aster*, à la page 440 de son ouvrage souvent cité, prescrit les dimensions suivantes à cette espèce d'embrasures les plus en usage (qu'il nomme *jeu d'oie*), savoir : la *largeur intérieure* $=0,80$ et la *hauteur à cet endroit* $0^m,64$; la *largeur extérieure* = l'épaisseur du mur de rempart = 2 mètres, et la hauteur à cet endroit $0^m,85$ à 1 mètre, le *point de brisure* m a 1/2 de l'épaisseur du mur de rempart de l'intérieur, et la *largeur* de l'embrasure à ce point m $0^m,50$ avec $0^m,65$ *en hauteur*.

5° *La distance* b n, jusqu'au point de brisure ou centre de conversion m n, se détermine d'après la longueur de la volée jusqu'au devant des roues; et comme cette longueur est comprise pour la plupart des bouches à feu entre $0^m,44$ et $1^m,19$, on peut sans inconvénient adopter une moyenne ou $0^m,82$, tant pour les bouches à feu qui pénètrent moins avant dans le mur que pour celles qui y avancent plus loin. Comme la distance depuis l'embouchure jusqu'au côté de devant des roues est, pour quelques bouches à feu, moindre que de la bouche jusqu'au côté de devant de l'affût, on peut ménager une niche d'environ $0^m,25$ à droite et à gauche de i y, et par ce moyen la

bouche de la pièce avancerait encore un peu plus profondément dans le mur de rempart.

6° Avec la brisure ainsi déterminée, on prendra m n, *largeur moyenne de l'embrasure* égale au plus grand diàmètre déjà indiqué de 0^m,449, avec encore un jeu de chaque côté de 10 centimètres (1), et par conséquent m n = 0,449 + 0,20 = 0^m,649.

7° *La largeur extérieure de l'embrasure* k l est prise à raison du champ de tir, mais cependant elle dépasse rarement 1, à 1^m,40 ; avec une plus grande largeur que de 1^m,40, les angles intérieurs m et n seraient moins forts. Dans le cas où l'on devrait absolument tirer avec les pièces dans l'étendue d'un angle de feu horizontal de 60° à 70°, il faudrait pourtant prendre la largeur extérieure k l, à peu près égale à l'épaisseur du mur.

8° *Les plans rompus* ou *joues*, y n l et i m k, se maçonnent verticalement : a b = 0,70 à 0^m,75 , m n = 0^m,54 et d c = 0^m,84 à 0^m,94. La pente de c vers m, étant maintenue de 0^m,30 à 0^m,40, suffit pour faire usage de feux courbes sous les angles ordinaires d'élévation.

9° i m n y et m k l n seront voûtés avec au moins 0^m,15 de courbe ou flèche ; la voûte entière sera formée de deux surfaces coniques s'entrecoupant.

Si l'on veut construire les embrasures pour des affûts de

(1) Ordinairement on prend ici des deux côtés seulement 5 centimètres de jeu , ce qui peut être suivi pour une espèce particulière de bouches à feu, et pour exposer les embrasures le moins possible ; dans ce cas, m n = 0, 449 + 0, 10 = 0^m, 549.

navire ou bien d'après le modèle de *Montalembert*, alors le centre de conversion tombe près m. encore plus avant dans le mur, et ce, selon que la bouche y peut arriver, comme dans la fig. 24 *bis*, et à cet égard la forme et les dimensions les plus convenables se trouvent dans les ouvrages de *Montalembert* même (1).

§ 29. Les joues et la voûte de l'embrasure ici décrites peuvent de suite aussi se construire comme un demi-cône tronqué à base circulaire ou elliptique, résultant de l'intersection de deux demi-cylindres. Ce genre d'embrasures semble l'emporter en solidité sur celles à joues verticales, mais elles sont peut-être aussi plus difficiles dans l'exécution; il s'en trouve cependant de cette forme dans quelques forteresses, et leur description est à voir dans le *Dictionnaire* déjà cité de *Hoyer*, vol. 3, p. 57, et fig. 277-281, à la planche XXIII.

§ 30. On a remarqué que la pression du gaz lors de l'explosion hors de la bouche; est la plus forte sous un angle d'environ 6 degrés; et qu'après une centaine de coups consécutifs, des pierres se sont parfois détachées des bords extérieurs de l'embrasure. La pente que nous avons prescrite pour cette dernière, et plus encore si on la maçonne comme un arc renversé de la dimension d'une brique, garantira un peu contre cet inconvénient, avec des embrasures

(1) On pourra consulter à ce sujet l'ouvrage : *Éléments de fortifications par Julienne de Belair*, pl. XVIII ou n° xx, fig. 12-15; ainsi que le *Dictionnaire de l'architecture militaire* de *Hoyer*, article *Embrasures*.

assez évasées. Du reste, on n'a pas trouvé cet inconvénient de très grande importance avec une canonnade soutenue et forte, par des embrasures dans les murs de remparts de 2 à 3 mètres d'épaisseur.

§ 31. Pour amoindrir davantage l'effet de l'artillerie ennemie sur les bords des embrasures, ou du moins préserver les artilleurs de l'éclat de fragments de pierres, on pourrait essayer la proposition de *Mandar*, de revêtir les embrasures tant intérieurement que quelques pieds autour des bords avec de la tôle de fer ou bien avec du zinc. Il est même vraisemblable qu'un revêtement de plomb épais préviendra encore davantage les éclats des pierres, et fera que les boulets frapperont nettement; comme on ne tire pas des embrasures avec une rapidité aussi continue qu'en plein air, il n'y aura rien à craindre pour ce revêtement en plomb, ce que des expériences constateraient d'ailleurs, et du moins l'inconvénient ne s'étendra que sur une petite partie. Par le même moyen le maçonnage des embrasures serait mieux à l'abri de la température, et les jointoiements ne seraient pas tant sujets à tomber.

§ 32. Si les casemates ont plus de 4 mètres de largeur, il est difficile de suspendre dans le fond en arrière, près q r, fig. 24, sur toute la largeur, des doubles portes. C'est pourquoi on ferme une porte avec du maçonnage, et on conserve seulement une ouverture avec des doubles portes battantes de 3 mètres de hauteur et de largeur; tandis qu'on ménage en même temps de l'espace dessus et à côté des portes pour des croisées, afin de donner de l'air et de la clarté aux casemates. On pourra faire construire les bâtis de ces croisées, surtout quand il y en a beaucoup, pour

économiser l'entretien, en fer ou fonte, ce qui ne coûtera pas plus que si on les faisait de bois de chêne, surtout en portant en compte la peinture et les réparations pendant une dizaine d'années (1). Au-dessous de ces croisées on pratiquera des ventilateurs à coulisses.

§ 33. Si la casemate était habitée, on pourrait aussi fermer les meurtrières et trous à fumée, ainsi que les conduits v v près des évents sous les meurtrières h et e, avec des coulisses de bois, et ces coulisses étant munies d'une vitre, augmenteraient l'éclairage en même temps qu'elles préserveraient les habitants des courants d'air.

On ferme l'embrasure dans l'intérieur avec une croisée de 10 centimètres en bois de chêne, attachée à doubles pattes, dans laquelle croisée on pourrait également pratiquer quelques vitres de même forme et d'égale hauteur avec les autres meurtrières, afin d'éclairer la casemate quand l'embrasure est fermée. Durant un siége, on peut

(1) Dans la fabrique de messieurs *Noderburgh*, *Neringboghel et Cie*, à *Deventer*, toutes ces sortes de bâtis s'établissent pour un prix modique, très proprement, avec goût et à dimensions convenables. On n'a qu'à indiquer la mesure de l'ouverture et la force qu'on désire ; tandis que dans la fabrique on se charge du soin des dimensions des détails. Pour composer le *mastic de fer* on ne se sert que de la *limaille de fer* de fonte (se trouve également dans la fabrique) et de l'*ammoniac*. On en fait un papier pour enduire les jointures. Si cependant la fermeture ne doit pas absolument être hermétique, il est préférable de se servir de soufre ou de plomb fondu.

blinder les ouvertures des portes et fenêtres dans le mur du fond ou de gorge avec des troncs d'arbres jointifs de 0m,30 à 0m,35 de diamètre, et placés sous 50° à 60° avec la ligne horizontale.

§ 34. Près x, x figure 24, des rainures de 40 centimètres de largeur sont ménagées dans les murs verticaux (ou contreforts), à 2 ou 3 mètres du fond du mur de rempart e h, où au besoin, comme nous l'avons déjà remarqué, des poutres lourdes et préparées sont jetées à la hauteur de la genouillère, et à côté de l'embrasure jusqu'à la hauteur de 1m,35, c'est-à-dire jusqu'au bord inférieur des meurtrières, au moyen de deux piliers verticaux ; et cela dans le cas où l'embrasure et le mur de rempart auraient tant souffert par un feu combiné et continu de l'ennemi, que l'artillerie de défense serait forcée à une défense rétrograde. On transformera alors l'intervalle x h e x en un nouveau parapet, en le remplissant de terre, fumier, fascine, sacs de terre, ballots de laine ou tout ce qui se trouve de semblable sous la main.

CHAPITRE III.

Projet d'essai d'une *batterie voûtée à l'épreuve des bombes et des ricochets*, peu dispendieuse à établir, sur le terre-plein même, derrière le parapet, sur quelques endroits principaux d'un front d'attaque, contre les positions et les approches plus ou moins déterminées de l'ennemi ; et comme moyen d'éviter dans des forteresses sobrement pourvues de casemates défensives, les batteries de bois blindées presque aussi coûteuses, ou du moins en diminuer considérablement le nombre requis; présentant en outre beaucoup d'autres avantages ci-après détaillés.

---

§ 35. L'expérience a fait voir dans tous les siéges de quelle importance il est pour le défenseur d'assurer pendant la dernière période de la défense une action non interrompue à un petit nombre de bouches à feu bien placées.

Un coup d'œil jeté sur le plan et les coupes de la figure 26 familiarisera le lecteur aussitôt avec les caractères principaux de nos idées ; mais nous devons pourtant entrer dans

quelques détails, pour qu'il puisse porter un jugement plus sûr sur ce projet.

§ 36. On suppose dans l'application un parapet dont le sommet est élevé selon la règle, savoir 2m,50 au-dessus du terre-plein; et si ce profil avait été perdu avec le temps, le parapet devrait avant tout être ramené à son profil primitif. On admet encore que le terre-plein a la largeur ordinaire de 10 à 12 mètres, pour entretenir derrière la batterie voûtée une communication convenable. Mais si on ne peut pas disposer de cette largeur, ce qui est un cas très rare, puisque les terres-pleins dans les forteresses qui me sont connues ont déjà plus de 10 mètres de largeur, il ne sera pas difficile de rendre le rempart derrière la batterie un peu plus large, en ajoutant quelques terres.

§ 37. Comme les remparts de la plupart des forteresses, exécutés depuis des siècles, consistent en un terrain sec, compacte et battu, il n'y a absolument aucune difficulté d'exécuter une construction si peu élevée et peu massive, et appuyée sur un si vaste plan, de suite sur les remparts avec une fondation solide et large, sans avoir besoin de pilotis; et si cela était même jugé nécessaire, il ne s'agirait que d'un petit nombre de pieux. Mais j'ai la confiance qu'on pourra se dispenser de pilotage, attendu que les moulins en pierre aux bastions d'un grand nombre de nos forteresses sont construits sans pilotage ni grillage, avec une fondation moins forte et large sur le terrain du rempart.

De plus, les fondations larges et profondes respectives sont ici réunies sous les pieds-droits (contreforts) par un cintre d'une brique d'épaisseur, ce qui permet de regarder la masse entière comme inébranlable et éminemment solide.

§ 38. Voici les principales dimensions : 1° la *largeur* intérieure 3^{m},80; la *profondeur* ou *longueur* 4 mètres, non compris la niche et l'entaille (ensemble d'environ 1^{m},20), de manière qu'une pièce en métal de 24 livres sur affût de siége (1) puisse facilement y être employée et servir ; 3° les murs verticaux ont 2 mètres d'épaisseur, et comme la théorie, eu égard à la faible portée et au peu d'élévation des pieds-droits, ne prescrit qu'une épaisseur de 1^{m},263, nous avons ménagé à l'intérieur de part et d'autre dans ces murs une niche m m de 3^{m},80 de longueur et 0^{m},30 de profondeur, où l'on peut placer et conserver les objets nécessaires pour la charge des pièces, le sceau réfrigérant, la lanterne et autres ustensiles, sur des crochets de fer ; 4° la fondation ou le mur de fondement a un mètre d'épaisseur avec empâtements respectifs d'un mètre au moins ; 5° la voûte de 5 couches verticales ou 1^{m},15 à 1^{m},20 d'épaisseur, outre le petit arrasement : ainsi elle a une couche de plus que ce que l'on demande pour faire les voûtes à l'épreuve des bombes, avec une si faible ouverture, sauf à être en temps de guerre recouverte de terre sur une épaisseur d'environ 1^{m},00, ainsi qu'il a été indiqué dans les coupes ; 6° pour diminuer d'au-

(1) Dans la coupe CD, une pièce en métal de 24 livres est marquée sur un affût de siége par des points, d'où on voit que même en se servant d'une bouche à feu de si grand calibre, il reste encore un recul de 1^{m}, 80 dans la batterie ; du reste, il importe peu que la queue de l'affût, en reculant, sorte un peu hors la batterie. Mais on ne voudra pas se servir toujours de si grosses pièces dans les casemates, quand même elle leur offrirait assez d'espace, et pour des pièces d'un moindre calibre il y a un espace plus que suffisant.

Quatre boulons à vis e r passent à travers ces seuils dans une direction suivant la pente de la joue, tous de 3 à 4 centimètres de diamètre; les deux près de l'embouchure environ de 1m,25 de longueur, et les deux autres d'autant plus longs qu'on désire faire s'élever la voûte ou le plafond du blindage, savoir environ 1m,50, tandis que les joues de r à f sont creusées sur 0m,30 de plus; les 3 poutres des joues b c d, dans lesquelles les trous nécessaires sont déjà formés, sont tellement ajustés dans lesdits boulons à vis, et avec une telle pente, qu'ils forment avec la moitié de la joue d'embrasure f h i k revêtue à l'ordinaire un plan prolongé ou un seul et même plan. Pour lui donner cette pente, on n'a qu'à scier ou couper les poutres des joues un peu obliquement; les deux inférieures b et c de 0m,25 à 0m,30 carrés; mais les supérieures, un peu plus minces à l'embouchure, c'est-à-dire dans notre cas seulement environ 10 centimètres, et à l'extérieur avec une direction tellement ascendante qu'elle donnera la pente requise à la voûte ou plafond. Finalement, on introduira deux poutrelles de blindage e e de 0m,42 de hauteur et 0m,15 d'épaisseur, également munies de trous, par les quatre susdits boulons à vis; ensuite ils seront vissés au-dessus de ces poutrelles, et tout le système de blindage de l'embrasure sera inébranlablement achevé; après cela, les autres poutrelles de blindage de 0m,42 et 0m,12 à 0m,14 seront poussées de l'une à l'autre entre e et e, jointives latéralement entre elles au moyen d'une petite entaille de part et d'autre; puis elles seront recouvertes de fascines de blindage, surchargées de couches plates de claies d'osier, enfin au-dessus, d'une masse de terre ou de fumier arrondie en g.

§ 42. Les poutrelles des joues sont obliquement sciées à

leurs bouts, de manière que f k sera à peu près parallèle avec la face extérieure du parapet i h. Les poutres b c d étant comme incrustées dans les joues, on verra du dehors des joues parfaitement planes, non pas comme à l'ordinaire faiblement planchéiées et fixées entre de petits châssis en bois; mais quand les poutres épaisses et joignantes sur la longueur seront frappées(ce qui peut déjà être regardé comme chose très rare à cause de la direction ascendante des coups directs tirés par l'ennemi), le boulet produira un effet le plus souvent seulement repercutant, causant peu de dégâts; tandis qu'il a été prouvé par l'expérience qu'en planchéiant contre de petits châssis, ce travail peut être détruit par un seul coup, au point que la bouche à feu est entièrement hors d'état de servir. Les derniers essais ont prouvé qu'on manque absolument son but en planchéiant ou en se servant de clous ou de bois pour les jointures, ces moyens n'étant pas même capables de résister à l'ébranlement par suite d'une canonnade soutenue.

§ 43. Tout notre système repose en grande partie sur ce que les boulets ou projectiles de l'ennemi peuvent seulement frapper les plans les plus inclinés et les plus forts; ce qui rend les effets moins dangereux et favorise la repercussion; ce qui paraît encore plus évident, si l'on prend en considération que les coups directs de l'assiégeant arrivent d'un point beaucoup plus bas, et par conséquent en direction déjà considérablement ascendante; d'après quoi toute la construction et même l'arrondissement et la pente de la voûte sont réglés. Par dehors, ni maçonnage ni boiserie n'est visible de la batterie, excepté seulement le plan incliné de la face de blindage la plus en avant et la plus

forte, près k; tandis que pour le reste, un plan légèrement incliné en terre g est le seul objet ostensible.

§ 44. On aura soin d'avoir, pour chaque batterie voûtée ou bouche à feu, à sa disposition une bonne provision de sacs remplis de terre, tant pour remplir de rechef des entonnoirs causés rapidement dans le revêtement supérieur, que pour tenir l'embrasure masquée, quand on ne juge pas encore à propos de faire jouer le canon, ou quand on a quelques réparations à faire, et que l'action de la batterie est interrompue pour un moment. Cinq sacs de laine portatifs et faciles à manier par un homme sont également très utiles pour fermer rapidement l'embrasure, lors d'un feu traînant ou trop compacte de l'ennemi.

§ 45. Si des batteries casematées avec des murs d'enceinte de 2 mètres d'épaisseur, sans parapet qui les précède, exigent déjà un redoublement excessif d'efforts d'artillerie de l'assiégeant pour pouvoir considérablement endommager ces murs d'enceinte et embrasures; si, disons-nous, une embrasure ordinaire, dûment revêtie dans un parapet de 6 mètres d'épaisseur, est en état de se soutenir très longtemps contre un feu combiné de l'assiégeant, principalement si l'on fait un convenable usage des sacs de terre, alors nous pourrons nourrir le juste espoir que notre batterie le soutiendra plus longtemps qu'aucune autre batterie assiégée jusqu'ici, quels que soient les matériaux employés pour la construction; et, sur la foi de nombreuses expériences effectivement exécutées ailleurs avec des batteries, nous croyons pouvoir en déduire comparativement qu'une pareille batterie voûtée peut être regardée comme presque indestructible, du moins jusqu'à ce que l'assiégeant ait recours à des moyens plus efficaces que

n'étant que le prolongement des faces des joues, elle sera couverte par le parapet de 6 mètres d'épaisseur.

Le maçonnage ne saurait être endommagé dans aucune direction, à moins que le parapet de front et le revêtement de terre ne soient préalablement rasés, et alors encore toute la destruction se bornera à l'enlèvement d'une voûte sur toute la longueur, et presque tous les boulets suivront une tangente ou seront repercutés.

§ 47. Comme le champ du tir est le plus souvent, pour une pareille casemate, de même que pour des batteries blindées, assez borné, les embrasures auront rarement besoin d'être aussi élargies et ouvertes que les embrasures ordinaires des remparts; cependant il n'y a aucun mal à leur donner l'étendue ordinaire et à tenir l'ouverture inutile remplie par des sacs à terre jusqu'à ce qu'il soit nécessaire de tirer sur un plus vaste champ.

§ 48. La casemate défensive figure 24 demande environ 95 mètres cubes de maçonnage, et, si l'on calcule cette quantité au prix moyen des maçonnages massifs déjà exécutés, le montant sera de 1,100 florins de Hollande ou 2,300 fr.; et, à la vérité, cette somme n'est nullement si considérable, pour qu'on ne fasse construire quatre de ces casemates sur un front d'attaque, surtout si l'on prend en considération qu'une seule pièce de métal de 24 livres coûte à l'État, pour le métal seul, environ 6,000 florins (ou 13,000 fr.), et que la conservation et plus encore l'efficacité d'action de pareilles bouches à feu méritent bien quelques efforts et quelques sacrifices.

Si l'on veut construire ces casemates adossées comme on fait ordinairement avec les batteries blindées, c'est-à-

dire pour deux bouches au lieu d'une seule, alors le mur vertical mitoyen aura assez de force avec 1m,28, dans lequel mur ou pilier de milieu on peut ménager une ouverture voûtée ou porte commune d'environ 2 mètres de largeur et 1m,50 de hauteur; et le maçonnage coûterait en ce cas, pour deux bouches à feu seulement, environ deux tiers de plus que pour une seule: d'où résulte qu'une casemate pour deux bouches à feu coûtera moins par bouche que celle disposée pour une seule pièce. Mais on a à y opposer, d'après l'opinion de beaucoup de personnes, une casemate pour une seule bouche à feu est, en bien des cas, préférable à une pour deux bouches, à cause de la destruction à laquelle les merlons et les angles des embrasures sont souvent exposés.

On court cependant ici beaucoup moins de risque d'avoir des merlons trop petits, ou trop aigus, ou tranchants, qu'avec des batteries blindées pour deux pièces; en effet, comme dans ces dernières l'épaisseur des piliers de l'entablement est de 0m,30, et les intervalles des entablements 4 mètres ou 4 1/2 de centre à centre, les axes des embrasures ne seraient éloignés l'une de l'autre que de 4m,30, tandis que la règle prescrit au moins 5 mètres; et, d'autre part, avec une batterie voûtée double ou accolée avec un pilier de milieu de 1m,25, la largeur de chaque casemate étant de 4 mètres, cet éloignement des axes des embrasures viendrait déjà à 5m,25, et si l'on donnait au pilier du milieu une épaisseur de 1m,50, ce qui est aussi préférable, cette distance entre les axes serait de 5m,50, ce qui permet la construction d'un merlon très solide, pourvu que d'après la règle il soit entouré de fascines, piqueté et ancré, et que les angles aigus soient de plus garantis par des sacs à terre. Dans de pareils cas, où il faut avoir au moins deux casemates

voûtées d'artillerie à côté l'une de l'autre, on pourrait s'en servir d'après les dimensions indiquées en dernier lieu, en toute sûreté, sans avoir à craindre une trop prompte destruction des merlons. Pour prévenir aussi cet inconvénient mis en avant par plusieurs, avec des batteries blindées pour deux bouches à feu, on n'a qu'à agir comme suit : au lieu de ne prendre comme à l'ordinaire que trois entablements, on en prendra quatre; ceux auprès des ailes où sont placées les pièces, avec 4 mètres de largeur ou d'intervalle, et les deux entablements du milieu seulement à 3 mètres de distance, sans placer une bouche à feu dans cette case intérieure, mais bien les ustensiles pour la charge, le caisson des munitions, etc.; les axes des deux embrasures auront pourtant un intervalle de $7^m,60$, et certainement le merlon ne sera pas ici jugé trop faible.

§ 49. On construira une pareille casemate à l'épreuve des bombes pour une seule bouche à feu, pendant un siége en environ huit jours de temps, en y employant huit maçons et quatre manœuvres. On pourrait objecter que le maçonnage n'aura pas les qualités requises, puisqu'il ne sera pas encore durci ou solidifié; mais comme il s'agit ici d'une voûte largement à l'épreuve des bombes, de faible portée, de piliers très épais et peu élevés; et, que de plus, cette voûte est protégée contre les coups directs, au-devant par un parapet de 5 à 6 mètres d'épaisseur, et par en haut non-seulement par la voûte à l'abri de la bombe, mais encore par un revêtement de terre ou de fumier de l'épaisseur d'un mètre, nous ne croyons pas devoir attacher une grande importance à cette objection.

§ 50. Il est bien vrai qu'une batterie ne possède pas cette

mobilité qui est propre à notre système de batteries blindées avec plaque sur bord; mais, nous l'avons déjà dit pour cela d'avance, nous ne recommandons cette espèce de défense casematée que pour des positions particulières et déterminées, et si un front d'attaque a en outre une couple de batteries blindées de bois mobiles, construites d'après nos projets, alors nous pensons qu'un front de fortification ordinaire, dont actuellement toute la force consiste uniquement en une défense faible, de toute part enfilé et ricoché, et encombré de plus par les feux courbes et projectiles creux, y gagnerait alors bien le double en force.

§ 51. Maintenant nous jugeons devoir encore indiquer les places dans le front bastionné, sur l'accès d'une forteresse, où il paraîtrait que ces batteries seraient le mieux employées. A cette fin on a joint ici le front a b, figure 27, et les places pour les batteries voûtées y sont marquées c d e et f. Au besoin on pourrait se contenter des batteries voûtées d et e, et employer seulement nos batteries blindées près e et f, dans le saillant de la demi-lune; telle a été, proprement dit, l'opinion de *Carnot* et autres, de construire à cet endroit de la demi-lune les batteries blindées, afin de prendre de là l'assiégeant dans sa 2e et 3e parallèles, en quelque sorte de côté ou d'écharpe; puisque l'assiégeant ne peut y opposer des batteries de front, sans les exposer à être prises en flanc par les assiégés. Jusqu'au moment où l'assiégeant ouvre la 2e parallèle, les embrasures des batteries e et f restent fermées par des sacs de terre ou de laine, pour ne pas exposer intempestivement et inutilement les merlons et les arêtes de l'embrasure à de légers endommagements par un feu oblique de l'ennemi. Notre opinion est que si les batteries e et f commencent leur jeu lors de l'ou-

verture de la 2e parallèle, elles pourront, en certains cas, obliger l'assiégeant, en le prenant de flanc, à abandonner les 2e et 3e parallèles, ou du moins l'exposer aux plus grands sacrifices.

§ 52. Avec les batteries c et d construites sur le prolongement du bord de la contrescarpe du fossé de la demi-lune, on pourrait, à volonté, commencer l'action dès les premiers moments de la défense, et même jusqu'à ce que l'ennemi batte en brèche la demi-lune et s'efforce d'y effectuer le passage du fossé. Aussi les batteries c et d pourront considérablement ajouter à l'énergie de la défense. On ne saurait disconvenir que de pareilles batteries construites près h et g contribueraient beaucoup à assurer le flanquement des bastions, mais les frais en seraient aussi bien augmentés.

§ 53. Deux grands avantages se réunissent encore dans notre projet, savoir :

1° Comme la casemate avec sa couverture, voir lés coupes AB et CD figure 26, sera de $1^{m},50$ environ plus haute que les traverses ordinaires, les bouches à feu seront bien mieux à couvert contre les ricochets en plein air derrière elles sur le terre-plein du rempart ou branches d h, c g e i et f k, figure 27 ; et précisément derrière chaque casemate quatre bouches à feu (ainsi que les embrasures en sont indiquées) pourront être regardées comme complétement à l'abri des coups de ricochet ; et comme elles n'y sont exposées qu'aux coups directs et moins assurés, il est vraisemblable qu'elles seront conservées jusqu'au dernier moment de la défense. Et puisque des bonnets ou pans coupés relevés se trouvent déjà établis près des saillants a, b et l,

les mortiers et les pièces sur les affûts de place seront passablement bien à couvert entre les parties de b à d, de a à c, de b à e et de l à f.

De cette manière on pourrait donc se dispenser d'établir derrière ces faces des traverses dont la construction demande beaucoup de temps et de travail, et qui, en outre, ont encore l'inconvénient d'occuper, dans les anciennes fortifications déjà d'un espace intérieur si limité, trop de superficie, et de gêner ainsi les communications ; de plus, on a reconnu qu'elles n'offrent qu'une protection très imparfaite, à cause de leur peu de hauteur, contre les projectiles à ricochet tirés sous des angles de 10° à 14°.

2° En cas d'un armement de longue durée, plusieurs bouches à feu dont les affûts en plein air sont exposés à l'infiltration des eaux et aux dégâts, peuvent être conservées sous les voûtes des casemates c d e et f ; et si on a soin de bien rapprocher les affûts, trois à quatre bouches à feu peuvent trouver place sous chaque casemate d'artillerie ; tandis que de là elles peuvent sans retard être transportées sur les plate-formes préparées.

§ 56. Les petits magasins à poudre nécessaires au service de ces casemates d'artillerie, et qui sont à l'épreuve des bombes, semblent pouvoir le mieux être placées près m m m, au pied du talus intérieur du terre plein du rempart, juste en face des batteries, ou bien creusés dans ce talus intérieur même.

RECUEIL DES PRINCIPALES PIÈCES

DE LA CORRESPONDANCE

DU DUC DE WELLINGTON.

PUBLIÉ PAR J. CORRÉARD, ANCIEN INGÉNIEUR.

(*Suite.*)

Au marquis de la Romana.

Quinta de la Graciosa, le 9 mai 1809.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Le chevalier Wilson ayant fait savoir au maréchal Beresford que vous étiez auprès de Monterey, je vous écris pour vous faire savoir que je suis en marche pour attaquer le corps du maréchal Soult à Oporto; et que je passerai le Vouga demain. Le maréchal Beresford est à présent à Vezia et sera demain ou le jour suivant à Lamego. L'ennemi, ayant défait le corps du général Silveira, a occupé le pont d'Amarante, et la ville de Villa-Réal; c'est probable donc qu'il compte faire sa retraite, ou le long du Douro vers Za-

mora, ou par Braganza, ou par Chaves en Galice. J'ai reçu aujourd'hui des nouvelles de Séville du 4 de ce mois. Les armées des deux côtés sont postées comme elles l'ont été depuis un mois. M. Frère me mande qu'un corps composé de 16,000 hommes avait quitté l'Aragon le 14 du mois passé, et devait passer par Tudela le 16, dont le but était, à ce qu'on disait, de donner la main au maréchal Ney.

Je n'ai pas eu de nouvelles de ce corps, et je vous serai bien obligé si vous voulez me faire savoir si vous en avez reçu.

J'ai l'honneur d'être, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

N. B. L'original [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ses forces à Villa Nova et au sud du Douro, et qu'il s'y retranchait ; mais depuis le reçu de votre lettre, annonçant que Romana est à Monterey, je regarde comme très probable qu'il aura appris la marche de ce corps pour renforcer Ney, et qu'il se sera en conséquence rabattu sur les frontières de Portugal.

Quelle que soit la destination de ce corps, ou que même il vienne ici, je ne vois pas de motifs pour changer notre plan d'opérations, au moins jusqu'à ce que nous sachions qu'il s'est rapproché de nous. Je passerai dans le Vouga demain matin, et ne perdrai pas de temps pour marcher sur Oporto.

Les troupes anglaises qui marchent avec vous sont parties approvisionnées de pain pour six jours, de viande et de fourragé pour trois jours; comme aussi, je suppose, les bataillons portugais de la brigade anglaise. J'ai ordonné au commissaire général d'envoyer de Coimbre six jours de rations de toute nature pour 10,000 hommes. En outre, un commissaire est envoyé à Vizeu pour vous y préparer des provisions.

Je joins ici une lettre pour Romana que je vous prie de lui faire passer. Je regarde la lettre que je vous ai écrite l'autre jour comme s'appliquant entièrement à la situation présente des choses, à moins toutefois que l'ennemi n'ait réellement passé le Douro, et que son intention soit de nous combattre de ce côté-ci du fleuve. Dans ce cas, vous pouviez passer le fleuve et l'attaquer à Villa Réal sans craindre une grande perte. Pour ce motif et tous les autres, je vous recommande donc de réunir tous les bateaux sur lesquels vous pouvez mettre la main.

Si je puis m'en passer, vous aurez la cavalerie après de-

main.—Envoyez du monde à Bragance, Chaves, Ciudad Rodrigo et même à Zamora si vous le pouvez, pour avoir des nouvelles de ce corps de l'Aragon.

Croyez-moi, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

Au maréchal Beresford.

Convento de [illegible]

MON CHER BERESFORD,

Si les Français affaiblissaient les [illegible] d'Amarante et Villa Real, [illegible] d'espérer que vous puissiez avoir [illegible] vous les attaquiez et que vous [illegible] de vous emparer [illegible] rappelez-vous que vous êtes [illegible] mée, et que par conséquent [illegible] N'entreprenez donc [illegible] de fortes chances de succès.

J'ai un projet [illegible] passaient le Douro [illegible] en agissant ainsi [illegible]

Croyez-moi, etc.

[illegible]

Au vicomte Castlereagh, secrétaire d'État.

Oporto, le 12 mai 1809.

MILORD,

J'ai eu l'honneur d'informer votre seigneurie, le 7 de ce mois, que mon intention était de faire partir l'armée de Coimbre le 9 pour chasser l'ennemi d'Oporto.

L'avant-garde et la cavalerie avaient marché le 7, et toute l'armée avait fait halte le 8, pour donner le temps au maréchal Beresford d'arriver avec son corps sur le haut Douro.

L'infanterie de l'armée était partagée pour cette expédition en trois divisions, dont deux marchèrent par la grande route de Coimbre à Oporto, savoir : l'avant-garde sous les ordres du lieutenant-général Paget, formée de la légion hanovrienne de la brigade du brigadier général R. Stewart, d'une brigade d'artillerie de 6, et d'une brigade de 3; la cavalerie sous les ordres du lieutenant-général Payne; et enfin la brigade des gardes, les brigades d'infanterie des brigadiers généraux Campbell et Sontag, et une brigade d'artillerie de 6 sous les ordres du lieutenant-général Sherbrooke. La troisième; sous les ordres du major-général Hill, marcha par la route de Coimbre à Aveiro; elle était formée des brigades d'infanterie du major-général Hill et du brigadier-général Cameron, et d'une brigade d'artillerie de 6.

Le 10, avant le jour, la cavalerie et l'avant-garde passèrent le Vouga, avec l'intention de surprendre et d'entourer quatre régiments de cavalerie française, un bataillon d'infanterie et quelque artillerie, cantonnés à Albergaria Nova

dans les villages voisins; cette entreprise manqua. Mais cette journée établit la supériorité évidente de la cavalerie anglaise. Nous enlevâmes à l'ennemi quelques prisonniers et son canon, et l'avant-garde occupa la position d'Oliveira.

Le même jour, le major-général Hill, qui s'était embarqué le 9 au soir à Aveiro, arriva à Ovar, derrière la droite de l'ennemi; et la tête de colonne de la division du lieutenant-général Sherbrooke passa le Vouga le même soir.

Le 11, la cavalerie et l'avant-garde continuèrent de s'avancer sur la grande route d'Oporto, la division du major-général Hill suivant une route parallèle qui conduit d'Ovar à Oporto.

L'avant-garde, en arrivant à Vendas Novas, entre Souto Redondo et Grijo, rencontra les postes de l'avant-garde ennemie, et les culbuta immédiatement. Peu de temps après nous découvrîmes l'avant-garde ennemie, forte d'environ 4,000 hommes d'infanterie et de quelques escadrons de cavalerie, fortement postée sur les hauteurs au-delà de Grijo, son front couvert par du bois et un terrain coupé.

Le major-général Murray, par un mouvement habilement exécuté, tourna le flanc gauche de l'ennemi avec la brigade hanovrienne du brigadier-général Langwhert; tandis que le 16e régiment de la brigade du général R. Stewart attaqua sa droite, et que les carabiniers du 95e et les compagnies de flanc des 29e, 43e et 52e de la même brigade attaquèrent l'infanterie postée au centre dans les bois et le village.

Ces attaques forcèrent bientôt l'ennemi à lâcher pied; le brigadier-général Charles Stewart se mit à la tête de deux escadrons de 16 à 20 dragons, commandés par le major Blake, poursuivit l'ennemi, le rompit plusieurs fois et lui fit plusieurs prisonniers.

Dans la soirée du 11, l'ennemi repassa le Douro et en détruisit le pont.

Il était important, par rapport aux mouvements du maréchal Beresford, que je passasse le Douro immédiatement. J'avais envoyé le matin le major-général Murray, avec un bataillon de la légion hanovrienne, un escadron de cavalerie et deux pièces de 6 pour réunir des bateaux, et, si cela était possible, passer la rivière à Avintas, à 4 milles au-dessus d'Oporto. J'avais fait amener au bac qui se trouve immédiatement au-dessus des villes d'Oporto et de Villa Nova tous les bateaux qu'on avait pu réunir.

A la hauteur de ce bac, le terrain de la rive droite est protégé et commandé par le feu du canon placé sur la hauteur du couvent de Sorra à Villa Nova, et il paraissait exister une bonne position pour nos troupes de l'autre côté de la rivière jusqu'à ce qu'elles fussent réunies en nombre suffisant.

Les ennemis ne s'aperçurent de la réunion des bateaux et de l'embarquement des troupes que lorsque le premier bataillon eut abordé et eut pris position, sous les ordres du lieutenant-général Paget, de l'autre côté de la rivière.

Ils dirigèrent alors une attaque contre ces troupes avec un corps considérable de cavalerie, d'infanterie et d'artillerie, sous le commandement du maréchal Soult. Nos troupes la reçurent très brillamment, jusqu'à ce qu'elles fussent successivement soutenues par les 48e et 68e régiments appartenants à la brigade du major-général Hill, par un bataillon portugais, et plus tard par le premier bataillon de détachement appartenant à la brigade du brigadier-général R. Stewart.

Le lieutenant-général Paget fut malheureusement blessé peu de temps après le commencement de l'attaque, et le com-

Le major Hervey s'est également distingué au moment où il a reçu sa blessure, dans la charge de cavalerie exécutée aujourd'hui.

Je ne puis parler trop favorablement des officiers et des troupes. En quatre jours elles ont fait plus de quatre-vingts milles, dans le pays le plus difficile; elles ont emporté plusieurs positions importantes, et elles ont combattu et défait trois corps différents des troupes ennemies.

J'appellerai particulièrement l'attention de Votre Seigneurie sur la conduite du lieutenant-général Paget, du major-général Murray, du major-général Hill, du lieutenant-général Sherbrooke et du brigadier-général Charles Stewart. Je citerai le lieutenant-colonel Delancey, quartier-maître-général député, et le capitaine Mellish, adjudant-général-adjoint, pour l'appui qu'ils ont prêté au général Charles Stewart dans les charges de cavalerie d'aujourd'hui et du 11; le major Colin Campbell, adjudant-général-adjoint pour l'appui qu'il a prêté au major-général Hill dans la défense de son poste, et au major-général Charles Stewart dans la charge de cavalerie d'aujourd'hui; le major de brigade Fordya, et le capitaine Currie, pour l'appui qu'ils ont prêté au major-général Hill.

Je dois aussi appeler l'attention de Votre Seigneurie sur la conduite, pendant l'affaire du 11, des carabiniers et des compagnies de flanc des 29e, 43e et 52e régiments, sous les ordres du major Way, du 29e; sur celle du 16e régiment portugais commandé par le colonel Machado, et dont le lieutenant-colonel Doyle est lieutenant-colonel; sur celle de la brigade hanovrienne commandée par le brigadier-général Langwerth; et enfin sur celle des deux escadrons du 16e et du 20e léger de dragons commandés par le major Blake du 20e; dans l'affaire d'aujourd'hui, sur la conduite des Buf-

fles, commandés par le lieutenant-colonel Drummond ; sur celle du 48e, commandé par le colonel Duckworth ; du 60e commandé par le major Murray, qui a été blessé ; et de l'escadron du 14e dragons, commandé par le major Hervey.

J'ai été puissamment secondé dans tous les détails du service par l'adjudant-général et le quartier-maître-général colonel Murray, et par tous les officiers appartenant à ces deux services, aussi bien que par le lieutenant-colonel Bathurst et les officiers de mon état-major particulier. J'ai toutes les raisons d'être content de l'artillerie et des officiers du génie.

J'envoie cette dépêche par le capitaine Stanhope, que je demande la faveur de recommander à la protection de Votre Seigneurie. Son frère, l'honorable major Stanhope, a eu le malheur d'être blessé d'un coup de sabre, lorsqu'il conduisait une charge du 16e léger de dragons, le 10 de ce mois.

J'ai l'honneur d'être, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

État du matériel pris dans la journée du 12 *mai* 1809.

Dix pièces de 12, douze pièces de 8, dix-huit pièces de 4, seize pièces de 3, deux obusiers.

G. HOWORTH, brigad. gén.
corps royal d'artillerie.

État des morts, des blessés et des manquants de l'armée anglaise, dans les journées des 11 et 12 mai 1809.

	TUÉS.		BLESSÉS.							MANQ.
	Capitaines.	Soldats.	Off.-gén.	État-major.	Majors.	Capitaines.	Subalternes.	Sergents.	Soldats.	Soldats.
10 mai.	»	»	»	»	1	»	»	»	2	1
11 mai	1	19	»	»	»	3	3	»	63	14
12 mai	»	23	1	1	3	2	3	1	85	2
Total.	1	42	1	1	4	5	6	1	150	17

Au maréchal Beresford.

Oporto, le 12 mai 1809.

MON CHER BERESFORD,

Je vous ai écrit à midi pour vous informer que l'ennemi avait abandonné la ville, à l'exception de ses petits postes, et que nos troupes étaient en train de passer.

Aussitôt qu'un bataillon, celui des Buffles, eut passé la rivière, l'ennemi dirigea contre lui une attaque furieuse, qui se prolongea pendant près de deux heures. Nous envoyâmes des renforts aussi promptement que possible; mais

tout ce que nous pûmes faire, ce fut de faire passer le reste de la brigade de Hill et le bataillon portugais. Ces troupes se défendirent très brillamment, et nous finîmes par obtenir une victoire complète.

Nous avons pris plusieurs pièces de canon; je ne saurais dire combien : nous avons fait plusieurs prisonniers et tué bon nombre d'hommes. L'infanterie s'est retirée dans la plus grande confusion vers Valongo et Amarante. Une partie de la cavalerie a suivi la même direction.

Je crains beaucoup que nous ne puissions nous remettre en marche qu'après demain.

J'ai reçu votre lettre du 9. Conservez Villa Réal, si vous le pouvez sans danger ; et comptez sur moi pour marcher sur les talons des Français. Je vous ferai connaître mes mouvements précis aussitôt que je le pourrai.

Croyez-moi, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

Au maréchal Soult.

Oporto, ce 12 mai 1809.

MONSIEUR LE MARÉCHAL,

Vous savez que vous avez laissé dans cette ville un grand nombre de malades et de blessés, dont vous pouvez être sûr que je prendrai le plus grand soin, et qu'autant que je le pourrai personne ne leur fera de mal. Mais vous avez oublié de laisser avec eux des officiers de santé pour les soigner. Je ne crois pas qu'on doive se fier aux officiers de santé de la ville d'Oporto; et je vous préviens que je n'ai pas un plus grand

nombre d'officiers de santé qu'il ne me faut pour le service des troupes qui sont sous mes ordres.

Je vous prie donc d'en envoyer ici un nombre suffisant pour le soin des malades et blessés de l'armée française que vous avez laissés ici, et je vous promets que quand ils auront guéri les malades, ils vous seront renvoyés.

Vous avez quelques officiers et soldats de l'armée anglaise prisonniers de guerre, et je serai bien aise d'établir avec vous un cartel d'échange pour ceux de l'armée française que j'ai en mon pouvoir.

J'ai l'honneur d'être, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

N. B. L'original de cette lettre est en français.

A l'honorable M. J. Villiers.

Oporto, le 13 mai 1809.

MON CHER VILLIERS,

Je vous envoie la copie de ma dépêche à lord Castlereagh. Vous en communiquerez au gouvernement les parties que vous jugerez convenable de lui communiquer. J'ai écrit à Forjaz une petite lettre présentant l'ébauche de ce que nous avons fait.

J'ai désigné le colonel Tranc pour commander la ville d'Oporto, et les troupes sous ses ordres pour en former la garnison, jusqu'à ce que le gouvernement ait donné des ordres. J'ai également désigné l'ancien corrégidor pour être corrégidor, jusqu'à ce que les ordres du gouvernement

soient connus. Il était nécessaire de faire cette nomination, pour réunir les vivres que la ville peut fournir.

J'ai également fait paraître ma proclamation pour engager les habitants à respecter les prisonniers, les malades et les blessés.

Il va sans dire que les membres du gouvernement recevront copie de toutes ces pièces, et je vous serais obligé de les presser de confirmer ces actes de ma part, surtout le dernier.

Soult avait fait arrêter, le 10 mai, les capitaines *** et les autres principaux conspirateurs. J'ai trouvé les ordres écrits pour les arrêter et pour qu'ils fussent mis *au secret*. Je viens d'apprendre que le capitaine *** s'est échappé, et qu'il est arrivé en ville.

Nous avons pris un Portugais qui était commissaire dans l'armée française. Je pense qu'il devait être jugé pour crime de trahison.

Je joins ici une lettre trouvée parmi les papiers de Soult.

Croyez-moi, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

Au major-général Murray.

Oporto, le 13 mai 1809.

MON CHER GÉNÉRAL,

On m'informe à l'instant que l'ennemi a brûlé son artillerie, qu'il s'est retiré précipitamment vers sa gauche, se dirigeant sur Valence et le Minho. Je désire que vous en-

voyiez immédiatement une patrouille soit de cavalerie, soit de carabiniers montés, si vous pouvez vous procurer des mulets ou des chevaux, afin de vérifier l'exactitude de ce rapport. Vous m'en transmettriez sur-le-champ l'avis, afin que je prenne mes mesures en conséquence. J'espère avoir de vos nouvelles ce soir vers minuit. Je pense que vous pousserez vos patrouilles, s'il est possible, jusqu'à Penafiel. Le général Silveira est, dit-on, à Amarante.

Croyez-moi, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

Au maréchal Beresford.

Oporto, le 14 mai 1809.

MON CHER BERESFORD,

L'ennemi se retire certainement par Braga. Qu'une portion de ses troupes soit encore à Amarante ou dans les environs, c'est ce dont je ne suis pas encore certain. Mellish a vu hier soir des feux près de Penafiel. Il n'est donc pas impossible que Loison soit resté hier soir sur ce point pour couvrir la retraite de Soult.

J'ai prié le général Murray, qui se trouve sur cette direction, de vérifier l'exactitude de ce renseignement. Si, par le rapport de son aide-de-camp, qui est parti lorsque Mellish est revenu, il apprend que Loison est toujours là, il doit marcher sur Amarante, pour se lier à vous et se porter ensuite sur Chaves, pour couper par ce mouvement la route de l'ennemi en Espagne.

Si Loison n'est plus là, Murray doit se porter sur Braga,

écrit après avoir reçu ce rapport. Informez-vous s'il existe, de Valongo à Villa Nova, une route sur laquelle puissent passer l'artillerie ou l'infanterie.

Croyez-moi, etc.

ARTHUR WELLESLEY.

Au major-général Murray.

Oporto, 14 mai 1809.

MON CHER GÉNÉRAL,

Comme Mellish rapporte qu'il a vu des feux dans la direction de Penafiel, il est évident qu'il doit y avoir encore quelqu'un dans ces environs. Je ne regarde pas comme impossible que Loison, pour couvrir la retraite des autres, soit resté entre Amarante et Penafiel. Je désire donc, surtout si cet avis est confirmé par le rapport de votre aide-de-camp, que vous marchiez sur Penafiel, et en tous cas que vous vous assuriez de ce qui est aujourd'hui dans Amarante. Vous pourriez en même temps communiquer avec le corps de Beresford, soit par Amarante même, soit par le gué ou le bac de Serra de Libaçao, à environ une lieue au sud sur le Tamaga; soit de Penafiel par Ambos dos Rios, en passant le Douro, et allant de là au quartier-général de Beresford qui se trouve entre Amarante, Lamego et Villa-Réal.

La route du bac sur le Tamaga se sépare à Castro, à une lieue de Penafiel, de celle que vous suivrez pour aller à Amarante. Si vous trouvez l'ennemi parti, il est à désirer que vous poussiez sur Chaves. De Braga, si l'ennemi s'y est rendu, il doit sortir du Portugal soit par Valence ou quel-

que autre point sur le Minho, soit par Chaves par où il est venu. S'il se retire par Chaves, ce qui n'est pas invraisemblable, quand il verra que vous le poursuivez, vous l'arrêterez à Chaves.

Si votre aide-de-camp vous a informé qu'ils se sont tous dirigés, Loison et les autres sur Braga, portez-vous avec votre corps de Valongo vers cette ville, et poussez aujourd'hui aussi loin que vous pourrez.

Je dirige une colonne de l'armée par Ponte de Lima et une autre par Braga. J'irai moi-même par Braga.

Si votre artillerie devait arrêter votre marche sur l'une quelconque de ces routes, laissez-là et ordonnez-lui de revenir à Oporto.

Croyez-moi, etc.,

ARTHUR WELLESLEY.

P. S. Depuis que je vous ai écrit les détails ci-dessus, j'ai reçu des nouvelles de Beresford, et il y a tout lieu de croire qu'il est en ce moment à Amarante.

Au vicomte Castlereagh, secrétaire d'État,

Villa-Nova, le 15 mai 1809.

MYLORD,

Dans ma dépêche secrète du 27 du mois dernier, j'ai informé votre seigneurie que j'avais eu des pourparlers avec un officier de l'armée française, au sujet du mécontentement qui régnait contre le maréchal Soult. Depuis, j'ai eu

plan d'opération ; que quant à sa proposition touchant les mesures à prendre pour engager Soult à se déclarer roi de Portugal, elle était tout à fait en dehors de la question ; que je ne pouvais pas m'exposer à perdre [illegible] commencer [illegible] peuple portugais en agissant comme [illegible] désirait vis-à-vis des habitants [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] propre caractère en écrivant la lettre qu'il me proposait d'écrire. Je lui dis en même temps que, malgré ce qui s'était passé entre lui et moi, je me considérais comme tout [illegible] et droit de prendre le parti qui me conviendrait, quand bien même les officiers de l'armée française s'empareraient de leur général.

Je partis alors, et [illegible] revint avec moi à Coimbre et me confirma tous les détails que le capitaine N m'avait donnés sur le mécontentement des officiers de l'armée.

Je n'entendis plus parler du capitaine N jusqu'au [illegible], le lendemain de la prise d'Oporto. Ce jour-là, les ordres originaux pour arrêter et tenir au secret le capitaine ***, le colonel *** du [illegible] dragons, le colonel *** du [illegible] régiment d'infanterie me furent remis parmi d'autres papiers, par la police de la ville. Le mandat d'arrêt du premier portait la date du 9, celui des autres la date du 10 de ce mois.

Peu d'heures après, le même jour, le capitaine N revint à Oporto, et m'informa que le soir du jour où il était rentré, après notre dernière entrevue, il avait été arrêté et qu'on avait saisi ses papiers, parmi lesquels on avait trouvé les trois passeports que je lui avais donnés. Il me dit qu'il attribuait son arrestation au général de division N, homme d'un esprit faible, dont il avait été anciennement aide-de-camp, et qu'il avait travaillé, avec succès pensait-il, pour l'engager à se joindre à son parti. Le général N avait informé Soult de tous les faits, demandant seulement la promesse que N ne

serait pas recherché, qu'il conserverait son grade et ses droits militaires.

Soult l'interrogea en présence du général N au sujet de ses complices; mais il refusa d'en nommer aucun, fut renvoyé en prison et confié à la garde d'un capitaine de gendarmerie. Cet officier, par des promesses de pardon et d'oubli, parvint à obtenir de lui qu'il consentît à révéler à Soult les noms de ses complices. Il le fit la nuit suivante, malgré, ainsi qu'il le dit lui-même, que de semblables promesses, faites en sa faveur au général N, n'eussent pas été tenues. Aussitôt qu'il eut nommé les colonels N et N, des ordres furent donnés immédiatement pour les arrêter et les mettre au secret. Ils ont marché comme prisonniers à la suite de l'armée. Le 12 ou le 13, à cinq heures du matin, le capitaine N s'échappa, sur le désir du colonel N du détachement de gendarmerie à la garde duquel il était confié. Il déclare aujourd'hui que la conspiration existe encore, et que, tôt ou tard, elle éclatera et retombera pesamment sur la tête de l'usurpateur. Il a parlé de la gurre d'Espagne comme étant odieuse à l'armée et à la nation entière.

Le capitaine N a exprimé le désir de retourner secrètement en France, et d'emmener sa femme et sa famille en Angleterre. Sa femme, dit-il, possède assez de fortune pour les mettre en état de vivre en Angleterre jusqu'à ce que des temps meilleurs soient rendus à la France.

Je lui ai dit que je l'enverrais en Angleterre, où l'occasion se présenterait de demander une permission d'aller en France, et j'aurai l'honneur de l'adresser à votre seigneurie dès qu'il se présentera une occasion de l'envoyer.

J'ai l'honneur d'être, etc.

ARTHUR WELLESLEY

Au vicomte Castlereagh, secrétaire d'État.

Monte-Alegre, le 18 mai 1809.

Mylord,

Lorsque je me suis décidé à une expédition dans le nord du Portugal contre le maréchal Soult, j'espérais que le général portugais Silveira serait en mesure de maintenir son poste sur le Tamaga jusqu'à ce qu'il fût soutenu. La possession de ce point et celle de Chaves auraient empêché l'ennemi de faire sa retraite, si ce n'est en traversant le Minho, et je comptais, en cas de succès, le presser assez vivement pour lui rendre impossible le passage de ce fleuve.

Mais la perte du pont d'Amarante, le 2 de ce mois, changea nos projets. Je n'avais alors aucun espoir que le maréchal Beresford, qui marchait le 5 sur le haut Douro, et qui arrivait à Lamégo le 10, pût faire plus que de contenir l'ennemi de ce côté du fleuve et de l'obliger à se retirer par Chaves en Galice plutôt que par Villa-Réal en Castille. Cependant, le général Beresford, après avoir forcé les postes ennemis de Villa-Réal et de Mezam-Frio à se replier avec perte, et après avoir franchi le Douro, repoussa les avant-postes du général Loisòn au pont d'Amarante, et s'étendit de nouveau le 12 sur la rive gauche du Tamaga, le jour même où les troupes sous mes ordres forçaient le passage du Douro à Oporto.

Loison abandonna Amarante dans la matinée du 13, dès qu'il eut appris les événements d'Oporto de la veille. Il rejoignit l'avant-garde de l'armée française à peu de distance de la ville qui fut occupée immédiatement par le général Beresford.

Je ne pus commencer la poursuite de l'ennemi que le 13 au matin ; la légion hanovrienne se porta sur Valonga, sous les ordres du major-général Murray.

J'appris le soir que l'ennemi, dans la matinée, avait détruit auprès de Penafiel une grande partie de son artillerie, et qu'il s'était dirigé sur Braga.

Cette résolution paraissait le résultat probable de la position dans laquelle l'ennemi se trouvait par suite des mouvements du général Beresford sur le Tamaga. Dès que je me fus assuré de la vérité des faits, je me portai le 14 au matin dans la direction du Minho avec l'armée portugaise en deux colonnes.

Je dirigeai en même temps le général Beresford sur Chaves, au cas que l'ennemi prît sur sa droite; et j'ordonnai au major-général Murray de se lier au général Beresford, s'il voyait que Loison fût resté, comme on le disait, dans les environs d'Amarante.

Le 14 au soir, je m'assurai, par les mouvements des détachements de l'ennemi près de Braga, qu'il avait l'intention de diriger sa retraite sur Chaves ou Monte-Alegre. Dans la prévision de ce dernier mouvement, j'ordonnai au général Beresford de pousser jusqu'à Monterey pour arrêter l'ennemi s'il voulait passer par Villa de Rey.

Le général Beresford avait prévenu mes ordres en faisant marcher son corps sur Chaves, et il avait déjà détaché le général Silveira pour aller occuper les passages de Ruivaes et de Melgaço près de Salamonde, mais il était malheureusement trop tard.

J'arrivai à Braga le 15 (le général Murray étant à Guimaracas et l'ennemi à environ quinze mètres devant nous) et à Salamonde le 16.

Nous eûmes sur ce point une affaire avec l'arrière-garde.

Les gardes, sous les ordres du lieutenant-général Sherbrooke et du brigadier-général Campbell, attaquèrent la position de l'ennemi, et après avoir tourné son flanc gauche par les hauteurs, ils forcèrent celui-ci à l'abandonner, laissant derrière lui un canon et quelques prisonniers. Cette attaque eut lieu tard dans la soirée.

Le 17, nous nous portâmes sur Ruivaes (cherchant à reconnaître si l'ennemi tournerait du côté de Chaves, ou s'il continuerait sa retraite sur Monte Alegre). Le 18 nous arrivâmes ici.

J'ai appris ici que l'ennemi s'était dirigé sur Oreuse par une route à travers les montagnes sur laquelle il me serait difficile, sinon impossible de l'atteindre, et sur laquelle je n'avais aucun moyen de l'arrêter.

Avant de commercer sa retraite, il avait, ainsi que j'en ai instruit Votre Seigneurie, détruit une grande partie de ses canons et de ses munitions. Il avait détruit plus tard ce qui lui restait des uns et des autres, ainsi qu'une grande partie de ses bagages, et il n'avait conservé que ce que pouvaient porter les soldats et quelques mulets. Il a laissé derrière lui ses malades et ses blessés. La route de Penafiel à Monte Alegre est couverte de cadavres, de chevaux et de mulets, et de soldats français qui ont été mis à mort par les paysans avant que notre avant-garde ait pu les sauver.

Cette dernière circonstance est l'effet naturel du genre de guerre que les ennemis avaient pratiqué dans ce pays.

Leurs soldats ont pillé et massacré les paysans à discrétion. J'ai aperçu plusieurs hommes pendus aux arbres de la route, sans avoir pu découvrir d'autres raisons de leur exécution que celle de ne pas avoir approuvé l'invasion française et l'usurpation du gouvernement de leur pays. La route suivie par leur colonne dans leur retraite pourrait se

encombre à ses fins, fait en quelque sorte un appel général aux hommes spéciaux et enfin à tous ceux qui peuvent apporter leur tribut au grand œuvre ; on ne sera pas surpris que nous cherchions aussi à fournir quelques matériaux qui, pour ne pas être exempts de critique sans doute, n'en seront peut-être pas moins susceptibles, employés par d'habiles mains, de coopérer à l'édification du vaste ensemble.

S'il s'agissait sérieusement, comme tout porte à le croire, de s'occuper définitivement de l'organisation de nos forces cavalières, on ne saurait se placer trop avantageusement, pour embrasser d'un regard l'étendue du cercle à parcourir dans un but aussi élevé, ni trop ménager le véritable point de vue sous lequel doivent être envisagés les divers éléments de reconstruction qui seuls peuvent avec bonheur être mis en œuvre. Ainsi placé, on n'aura, en glanant dans un champ fertile, que l'embarras du choix ; mais ce choix encore ne saurait être douteux, s'il est laissé à l'appréciation d'hommes capables, susceptibles d'ajouter à la couronne de nos troupes à cheval le plus précieux et plus brillant de ses fleurons. Rien ne devra donc être soustrait à leur appréciation, leur échapper, rester inaperçu, dans l'oubli, dans le doute ; les renseignements les moins importants en apparence, pouvant donner le plus salutaire éveil, ne doivent pas non plus être dérobés, éludés, dédaignés ; car ce sont là les faibles ruisseaux qui alimentent les fleuves ; c'est aussi là la poudre, dont la subtile traînée détermine, produit et propage les embrasements.

Les premiers éléments de la cavalerie doivent surtout fixer l'attention ; car c'est là le point le plus intéressant, le plus substantiel de toute bonne organisation ; c'est là le fondement indéclinable, obligé de l'édifice, attendu que

rait tellement important dans toutes ses parties, que nous ne saurions concevoir l'incurie et la sorte d'insouciance qui se fait remarquer à l'égard des remplaçants, classe généralement flétrie à juste titre, à cause des résultats désastreux qu'elle offre à l'appréciation et des innombrables mécomptes dont les corps ne cessent d'être les victimes.

N'est-il pas déplorable, en effet, qu'une portion malheureusement trop nombreuse de l'armée devienne forcément l'objet de l'anathème général, anathème trop bien justifié pour qu'il soit besoin d'entrer dans de plus longs détails à cet égard (1)?

Or, si l'on veut décidément avoir *de la bonne cavalerie*, il faut indispensablement en éloigner tout ce qui peut l'amoindrir, l'annihiler et la corrompre (2). Il est dès lors instant d'obvier sans le moindre retard à tout ce que cette classe d'hommes présente de flétrissant et d'opposé aux nobles susceptibilités militaires; car l'uniforme ne doit rigoureusement être porté que par des hommes honorables, quel que soit d'ailleurs l'étage graduel auquel ils appartiennent; et ce serait lui porter la plus grave comme la plus dangereuse atteinte, que d'en revêtir des hommes indignes d'en apprécier le prestige.

(1) Il est bien entendu que, par remplaçants, nous n'avons point ici en vue ceux qui contractent de nouveaux engagements, qui au reste ne seraient point acceptés, s'ils ne réunissaient les conditions requises

(2) Il doit en être de même relativement à tous les autres corps de l'armée.

par un malheureux totalement déshérité du prisme de la considération, et des facultés intellectuelles qui autorisent l'espoir du succès personnel et de l'illustration des rangs de l'armée, il est évident et de toute vérité que les corps y perdent de toutes manières, et que le gouvernement lui-même s'en trouve le premier lésé.

Un tel échange est trop bizarre, trop subversif de tout bon ordre, trop révoltant, pour qu'il puisse désormais se soutenir à des conditions si onéreuses; *il serait par trop absurde* de ne pas en revenir, du moment que l'on s'aperçoit de ses désastreuses tendances; et nous avons une trop bonne opinion du ministre de la guerre actuel, pour seulement supposer qu'il ne s'empresse pas de satisfaire à une exigeance aussi impérieuse et aussi grave pour les corps en général que pour la cavalerie en particulier, à laquelle nous nous faisons un devoir de consacrer ces lignes.

L'armée, d'ailleurs, peut-elle et doit-elle jamais être considérée comme le refuge de tous les parias qui infestent notre sol! Ah! quelle étrange anomalie! quel désastreux et funeste système! quelle inconcevable hérésie militaire (1)!!!

(1) Sous l'empire, du moins, le titre de remplaçant perdait un peu de sa défaveur; car, ce n'étaient point alors les moins braves et les moins doués d'un caractère actif et ferme qui cherchaient à remplacer. D'ailleurs, les balles et les boulets nivelaient alors assez bien les rangs; et ceux qui savaient les affronter en soldats français, perdaient forcément sous ce noble baptême de feu les traces du *péché originel.* Mais, aujourd'hui, quels sont ceux qui remplacent?... J'ai servi assez longtemps pour apprécier la ré-

Qu'un homme sans principes, sans éducation, sans consistance, dépourvu de considération, d'aisance, de moyens, soit remplacé *par son équivalent*, cela se conçoit à un certain point, bien qu'il y ait à redire ; mais, dans ce cas du moins, l'armée ne gagne ni ne perd, en raison de la position particulière du remplacé. Il n'en est et ne peut en être de même dans les autres hypothèses.

En admettant l'échange tel qu'il doit incontestablement être stipulé, l'armée serait au moins assez favorisée et aurait droit de prétendre aux plus hautes destinées. Il est donc de toute importance de statuer sans retard sur une aussi vitale question, qui, visiblement, si elle n'était convenablement résolue, ne pourrait que compromettre l'avenir de nos régiments, conséquemment de l'armée et de la France entière.

En effet, l'esprit militaire peut-il jamais reposer, quoi qu'on fasse, sur une classe d'hommes qui, évidemment, est l'opprobre de l'uniforme et ne saurait jamais être accessible aux nobles émotions ? Et doit-on s'exposer à voir *forcément* se former dans une même armée, un même corps, un même escadron, deux classes de soldats *bien distinctes*, qui ne sauraient jamais se réunir d'esprit ni d'intention sous le réseau d'une discipline à la fois prévoyante, paternelle, ferme ; bien moins encore se montrer également

ponse à faire à cette question, j'ai été témoin de trop de méfaits de la part de remplaçants pour ne pas être personnellement convaincu, comme au reste tous les officiers de l'armée, de l'absolue nécessité qu'il y a d'éloigner totalement des rangs une classe généralement aussi perverse que dangereuse.

sensibles aux inspirations des sentiments élevés, recommandables, dignes ?

On comprend à merveille que le remplacement deviendrait peut-être impossible et dérisoire, si on voulait rigoureusement s'astreindre aux conditions qui dérivent naturellement de ces réflexions ; mais ces conditions doivent au moins et nécessairement être telles, que les corps puissent désormais, sinon se glorifier de recevoir des remplaçants, du moins n'avoir aucune objection fondée à adresser au pouvoir *sur la qualité* des soldats qu'ils sont obligés d'accepter.

Si les conditions du remplacement étaient définitivement telles qu'on doit les attendre d'une saine appréciation, il est incontestable qu'il deviendrait fort difficile : et c'est précisément là le but qu'on ne saurait trop tôt s'efforcer d'atteindre, tout en se conformant aux dispositions de la loi, qui, on ne saurait trop le dire et le répéter, *ne peut jamais entendre priver l'armée des facultés individuelles qui, seules, peuvent évidemment la faire prospérer.*

Après tout, quel grand mal y aurait-il que chacun payât *personnellement* sa dette à la patrie, sauf les circonstances impérieuses qui pourraient en exempter ? Ne serait-ce pas le moyen le plus efficace d'enrichir les rangs de l'armée de sujets recommandables, de féconder l'esprit belliqueux et de forcer les diverses classes de la société à s'incliner devant l'auréole de nos drapeaux ?

N'est-ce pas là un moyen infaillible d'acquérir à l'armée des sujets dignes en tout temps d'occuper ses rangs, de coopérer avec le plus incontestable avantage à la défense du noble sol ? et d'attacher de plus en plus l'armée à ce même sol qu'elle est appelée à défendre.

La dignité militaire ne sortirait-elle pas brillante et radieuse de semblables dispositions, et leur suprême influence ne serait-elle pas bien propre à affectionner notre ardente jeunesse à une armée déjà si imposante de traditions, de présent et d'avenir ?

On ne saurait d'ailleurs plus longtemps se le dissimuler : la pénurie de sujets capables se fait chaque jour de plus en plus remarquer dans les rangs de la cavalerie ; et, néanmoins, il est de toute importance d'alimenter ce corps de sous-officiers et brigadiers d'une manière sortable, autorisant l'espoir de voir un jour ces mêmes sous-officiers figurer avec distinction au sein du corps d'officiers. Il y va d'ailleurs de la destinée de nos troupes à cheval; car, si les rouages inférieurs se ressentent de leur peu d'aptitude graduelle, il est évident que ces rouages ne sauraient dignement fonctionner, encore moins se livrer à l'espoir d'occuper à leur tour et successivement les échelons qui leur sont supérieurs. Il faut donc indispensablement que tout ce qui est revêtu d'un grade quelconque puisse être mu par l'émulation la plus soutenue, la plus ascendante et la plus faite pour entretenir cette rivalité si féconde en bons résultats. Il faut aux hommes gradés quels qu'ils soient une certaine ambition ; mais cette ambition, toute dans l'intérêt du service, doit être pleinement justifiée par les connaissances proportionnelles qui appellent, invoquent, et ont pour continuel point de mire l'avancement. Il est urgent dès lors de favoriser la louable ambition de la jeunesse française, de celle surtout qui offre des garanties d'avenir, de l'instruction, de l'aptitude, du caractère, en l'invitant par tous les moyens possibles à entrer dans les rangs de l'armée. Les élèves de Saint-Cyr présentent sans contredit une chance avantageuse à la cavalerie dans l'in-

térêt de ses succès; mais cela ne suffit pas : les sujets doués d'une certaine intelligence, formés dans ses propres rangs, ont une valeur d'autant plus appréciable, *qu'ils parcourent déjà activement, avec la connaissance déjà acquise des hommes et des choses*, les divers échelons auxquels leur propre mérite les a fait successivement parvenir.

La bonne composition des corps de cavalerie est d'autant plus importante, que les officiers, même ceux des grades les plus inférieurs, sont invinciblement appelés, surtout au moment le plus brillant de leur carrière, *la guerre*, à être souvent isolés et à remplir fréquemment de ces missions délicates, dangereuses, difficiles, compliquées et graves, où la bravoure, quelque entière qu'elle se montre, doit être encore dominée par la fermeté, l'ardeur et *les moyens particuliers de l'officier*, lequel doit réunir en lui ces hautes qualités qui, bien que l'apanage des grades subalternes, trouvent mille occasions de se manifester, soit par l'à-propos, soit par un coup d'œil perspicace, soit par de la présence d'esprit, ou par tout autre moyen, abstraction faite du *caporalisme*, déplorablement devenu la tendance du jour, même pour les officiers d'un rang supérieur, lesquels ne sont pas, tant s'en faut, les derniers à s'y livrer avec la plus malheureuse persistance.

Indépendamment des prévisions salutaires susceptibles de modifier et de corriger le vice patent attaché au remplacement actuel, d'autres dispositions doivent également leur venir en aide, en vue d'arriver au même but : c'est en cherchant à déterminer la jeunesse française à se créer dans l'armée une carrière à la fois honorable et solide ; le moyen en est simple et a déjà été indiqué aillleurs (1). Il

(1) Voyez la *Sentinelle de l'armée*, n° du 1er septembre 1839, page 258, article intitulé : *Des officiers en retraite.*

grades exigences qui aujourd'hui entravent, minent et annihilent les plus généreuses inspirations.

Ce serait caresser une pensée bien fausse, si on s'imaginait que la discipline militaire est investie d'assez de puissance pour asservir à ses lois, réduire et dompter les dangereuses tendances qui se font si malheureusement remarquer par suite du remplacement actuel. Nul doute que la discipline, recevant la meilleure direction, est un formidable levier pour briser les nuisibles habitudes et les mauvais penchants qui résultent bien mieux d'impressions passagères, d'écarts imprévus et rachetables, que d'une nature profondément perverse et totalement inaccessible à tout sentiment généreux ; elle est souveraine alors, et son empire ne peut qu'atteindre victorieusement le but le plus honorable et le plus haut placé dans l'intérêt de nos armes. Mais cette même discipline devient incontestablement nulle vis-à-vis d'hommes totalement dépourvus de moralité et chez qui ne sauraient jamais vibrer les nobles émotions. Cette vérité est tellement démontrée aujourd'hui, qu'on ne peut véritablement plus se refuser à la reconnaître et à agir en conséquence.

Or donc, si vous voulez décidément avoir de la bonne cavalerie, il faut de toute nécessité remonter à la source des choses, éloigner d'elle tout élément pernicieux et nuisible, ce *qui seul peut prévenir la corruption*. Sans cela votre édifice reposera évidemment sur des bases chancelantes et ne pourra tôt ou tard que s'abîmer sur ses propres et dangereux fondements.

Après avoir dignement pourvu à la composition de la cavalerie en hommes et en chevaux (1), une autre ques-

(1) Il n'est aucun officier de cavalerie qui ne sache parfaite-

tion vitale se présente importante à l'appréciation : c'est d'abord le nombre de régiments qu'il convient de déterminer, eu égard à la force constitutive générale de l'armée;

ment que les chevaux, quant à la taille et à la conformation, doivent être adaptés à l'espèce de cavalerie qu'il s'agit de monter. On sait d'ailleurs qu'ils doivent réunir toutes les qualités désirables quant à la souplesse, l'âge, la force, etc., etc. Qu'on ne vienne pas nous alléguer la difficulté de trouver en France, surtout pour la cavalerie légère et mieux encore pour la cavalerie irrégulière (*), les éléments de remonte nécessaires. S'ils ne s'y rencontrent pas, à qui la faute? N'avons-nous pas joui de la paix la plus profonde depuis plus de vingt-cinq ans? Et serait-il pardonnable qu'on n'eût point employé cette longue série d'années pacifiques à la reproduction si essentielle des chevaux susceptibles de remonter notre cavalerie légère et autre? D'ailleurs, en supposant qu'on se fût montré nul sous ce rapport, ce qui serait inqualifiable, ne peut-on pas, au pis-aller, se procurer les remontes, ou du moins une partie d'entre elles à prix d'argent? Et si la Russie, l'Autriche, la Prusse, l'Ukraine, la Hongrie et toute l'Allemagne abondent en excellents chevaux, n'est-ce pas là un motif de plus en plus concluant de redoubler de prévisions pour constituer en France une cavalerie que l'on puisse présenter à l'ennemi avec toutes les conditions de succès désirables?

(*) L'empereur Napoléon, *qui s'y connaissait*, s'est repenti plus d'une fois de n'avoir pas organisé une bonne cavalerie irrégulière, montée sur de petits chevaux impropres aux autres armes de cavalerie; il désignait entre autres comme type fondamental les petits et vigoureux chevaux des Ardennes. (*Voyez à ce sujet la vie politique et militaire de Napoléon, racontée par lui-même au tribunal de César, d'Alexandre et de Frédéric;* par Jomini, tome II, page 256.)

mais ce nombre perdrait visiblement de sa puissance, si celui des escadrons dans chacun de ces régiments, ne répondait aux éventualités qui à chaque instant sont à la

Qu'on ne vienne donc pas nous dire que les matériaux, les moyens, les facultés de toute espèce et l'argent, avec lequel tout devient possible, manquent à la cavalerie; ce serait-là une hérésie intolérable, qui ne pourrait que devenir l'objet du plus terrible anathème.

De même que l'infanterie légère, convenablement instruite, commandée, dirigée, impressionnée, est l'un des plus précieux auxiliaires des masses de l'infanterie; de même aussi l'arme de la cavalerie devient aujourd'hui d'autant plus indispensable aux opérations générales, que les puissances rivales offrent l'attitude cavalière la plus formidable, laquelle attitude on ne peut convenablement balancer qu'en suivant des errements analogues. Cette vérité est d'autant plus évidente aujourd'hui, que presque toutes les cavaleries européennes suivent à l'envi les traces du progrès, et obéissent à l'impulsion des idées ascendantes qui les poussent à la perfectibilité. Ne serait-il pas dès lors étrange que la France restât stationnaire ou en arrière sous ce rapport? D'ailleurs, l'infanterie, si bonne qu'elle soit dans son ensemble et ses subdivisions, ne saurait jamais arriver, quoi qu'on fasse, à cette célérité et cette mobilité de mouvements qui, à la guerre, font arriver la cavalerie légère aux points essentiels à atteindre avec toute la prestesse, la rapidité et l'à-propos désirables; ce qui peut occasionner les diversions les plus importantes, et forcer l'adversaire à des dispositions étrangères et même diamétralement opposées à ses premières vues. Ce n'est, on le répète, qu'à la faveur d'une force cavalière lancée à propos *en partisans*, que l'on parvient à ce but.

veille de surgir, et si ces escadrons encore n'atteignaient la force organique impérieusement nécessaire.

C'est-là, en effet, *la grande question cavalière*, qui doit indispensablement fixer la plus sérieuse attention; question qui, si elle n'était convenablement résolue, rendrait incontestablement illusoires les prévisions et perfectionnements de détail dont la cavalerie pourrait ultérieurement devenir l'objet.

On l'a déjà assez dit ailleurs (1); on ne peut toutefois que le proclamer de nouveau avec insistance : nos cinquante régiments de troupes à cheval, nombre convenable, doivent présenter chacun au moins six escadrons, ce qui ne fait réellement que cinq, puisque le sixième, en cas de guerre, devient escadron de dépôt; et certes ce nombre est réduit à sa plus simple expression, ainsi qu'il a déjà été démontré (2). Ce serait donc vouloir compromettre les destinées de la cavalerie française en cas de guerre vivement allumée, que de réduire ce chiffre, même à la faveur des raisonnements les plus plausibles, les plus spécieux, qui deviendraient tout à fait illusoires pour peu que l'on s'attachât à les approfondir.

Quant aux questions secondaires, celles qui auraient pour objet certaines améliorations, comme par exemple l'annulation de certains grades, leur réduction, les changements reconnus nécessaires dans la disposition du service intérieur ou autre, et enfin toutes les prévisions de nature à appeler les simplifications les plus urgentes comme les plus militaires; toutes ces questions, disons-nous, si

(1) *Journal des Sciences militaires*, octobre 1839, page 119 et suivantes

(2) Même article.

importantes qu'elles puissent être, ont bien peu de valeur en comparaison de celles dont il a été parlé ci-dessus, et dont la solution, favorable ou contraire, ne peut que déterminer les succès ou les désastres de notre cavalerie.

Quand les questions vitales seront définitivement décidées avec cette lucidité d'appréciation *dont toute bonne organisation doit invinciblement porter le type*, qu'on se livre ensuite, mais seulement alors, aux explorations subalternes, qui peuvent aussi concourir aux prospérités de l'ensemble; explorations qu'il faut bien se garder de confondre avec celles *qui doivent imprimer l'aplomb, la hardiesse, la solidité à l'édifice, avant de songer à en distribuer et en décorer l'intérieur et les détails*; car, si on s'attaquait d'abord à ceux-ci, contrairement à la saine raison, il est évident que *ce serait vouloir commencer par la fin et éluder les questions les plus importantes et les plus vitales.*

Dans la lettre ministérielle du 30 juin 1839, on ne peut que reconnaître les plus louables intentions de la part de M. le général Schneider, qui prend en effet le plus sage et le plus sûr moyen d'être convenablement fixé sur les exigences de la cavalerie; et on ne peut qu'atteindre les meilleurs résultats d'une investigation qui, évidemment, a pour objet unique la prospérité de nos troupes à cheval; c'est déjà un grand bien assurément pour la cavalerie qu'une telle tendance.

Une chose a dû toutefois nous frapper dans cette lettre : c'est l'opinion qui y est reproduite, attribuée à un inspecteur-général, par laquelle il cherche « à démontrer les « vices de l'organisation actuelle des régiments de cavalerie; « vices qui, dans son opinion, se feraient sentir principa-

« lement lors de la formation des escadrons de guerre ou « de manœuvre.

Il a exposé que, « lorsqu'un régiment doit former trois « escadrons mobiles, ces escadrons se complètent forcé- « ment dans les escadrons non mobilisés, en y prenant « tous les hommes et tous les chevaux disponibles, et en « démontant les anciens cavaliers, les brigadiers et la plus « grande partie, sinon la totalité des sous-officiers ; qu'il « résulte de ce mode la complète désorganisation de deux « escadrons et la démoralisation des hommes qui les com- « posent, par suite du dégoût que leur font éprouver les « mesures désastreuses qui les ont frappés. »

Cet inspecteur-général ajoute que, « dans de semblables « circonstances, les mutations d'hommes et de chevaux « apportent un désordre complet dans les écritures des « escadrons (1). »

Tout ceci est parfaitement vrai et reconnu depuis long-temps, même lorsque les régiments étaient de six escadrons. Et l'on peut aisément se convaincre que nous avons nous-même signalé ce vice plus d'une fois, comme il est aussi stigmatisé par l'opinion la plus universelle.

Mais ne semble-t-il pas que l'honorable général précité *confond* ici l'organisation proprement dite, qu'elle soit de cinq ou six escadrons, avec les exigences budgétaires *ou autres*, qui se sont toujours refusées à seconder les sages vues des officiers-généraux distingués qui ont présidé à l'organisation de nos troupes à cheval ?

Que les régiments soient en effet de cinq ou six esca-

(1) Ce qui est guillemeté est extrait de la lettre ministérielle dont il s'agit.

drons plus ou moins, les mêmes inconvénients se manifesteront toujours, tant qu'une *dangereuse économie* portera obstacle au développement de nos forces cavalières ; ce n'est donc pas contre l'organisation qu'il faut s'élever, mais bien contre les déplorables empêchements qui privent les corps de cavalerie du complet nécessaire. Que l'on porte donc enfin ce complet au chiffre convenable, et l'on verra que l'organisation laisse peu à désirer, si on lui assure d'ailleurs les accessoires ouvertement ou implicitement avoués et revendiqués par elle.

Une réflexion importante dérive invinciblement de ce qui précède :

La force numérique de notre cavalerie est loin d'être en rapport avec son état-major, c'est-à-dire *avec la multitude de militaires gradés,* quels qu'ils soient, qui doivent imprimer à ses errements l'impulsion *unique*, *forte*, *soutenue*, *invariable,* en vue de les faire prospérer et de leur assurer cette attitude, *ferme*, *imposante*, *inaltérable*, qui seule peut en toutes circonstances et positions les mener à bien ; car, plus il y a de grades successivement dirigés vers le même but, qui est *le succès de nos armes*; et plus ce succès devient *douteux*, *illusoire*, *insaisissable.*

L'unité d'action, de commandement, de discipline, de surveillance, d'impressionnabilité, etc., s'accommode mal de cette surabondance d'individus appelés à en soutenir et à en étendre le prestige; car cette multitude, que l'on s'imagine devoir en assurer les plus heureux effets, devient précisément, à notre sens, la plaie la plus fatale, la plus active, la plus flagrante et la plus corrosive qui puisse jamais s'attacher *aux seuls rouages qui peuvent efficacement venir en aide au mouvement régulier du service.*

En effet, plus il existe de cascades, de ressauts, de de-

grés, de distance, entre l'impulsion première et les objets que cette impulsion doit atteindre, et plus son action est affaiblie, déviée, amoindrie, dénaturée même; et la chose est toute simple, et tombe entièrement sous le sens; car, plus l'impulsion a d'étages à franchir, plus elle court risque de ne pas arriver entière et forte aux dernières ramifications qu'elle doit atteindre; et celles-ci ne sauraient dès lors éprouver cette commotion électrique qui seule peut les vivifier. Cette assertion est évidemment corroborée par les nuances sans nombre de capacité intellectuelle, dont peuvent être doués les divers échelons graduels, et on conçoit parfaitement que si ces échelons ne réunissent point en eux, ce qui est d'ailleurs fort difficile, les qualités impérieusement exigibles, il ne saurait en être autrement.

Il y aurait déjà grave inconvénient, si les divers ressauts de l'échelle graduelle ne laissaient rien à désirer, de les multiplier hors de toute proportion et de toute mesure; attendu que la différence de caractères, de manière d'apprécier et de juger les choses, de les distinguer et de les comprendre, est seule un grand obstacle à la transmission toujours forte, lucide, entière de l'impulsion primitive. Mais si cette impulsion, mobile de tout succès, est encore contrariée dans sa marche, par la multiplicité d'étages qu'elle a à parcourir et par les fausses interprétations, l'incapacité, l'inaptitude, le laisser-aller ou le mauvais vouloir de ces mêmes étages, il est de la dernière évidence que, de toutes manières, le service doit en souffrir. Et malheureusement il n'est que trop vrai que, dans la supposition de ces deux hypothèses, la dernière prévaut presque toujours. Et cela doit être, attendu que plus les échelons graduels et les individus faisant partie de ces mêmes échelons sont

qu'on arrivera naturellement à cet état de choses si nécessaire et si désirable.

La suppression de certains emplois d'officiers serait d'ailleurs amplement compensée par les qualités qui, d'après notre système, s'attachent rigoureusement à la composition des sous-officiers et brigadiers; et les choses ayant atteint ce degré de réforme, un peloton de vingt-cinq à trente chevaux pourrait aussi bien être confié à un sous-officier qu'à un lieutenant ou sous-lieutenant, attendu que le sous-officier devant réunir toutes les conditions qui, par la suite, peuvent lui valoir l'épaulette, il doit pouvoir en faire preuve par son aptitude dans des commandements préparatoires et identiques avec ceux qu'il est appelé à pratiquer titulairement un jour.

On conçoit toute la latitude que donneraient de telles dispositions soit pour le commandement des pelotons aux évolutions; soit pour celui des détachements et grand'-gardes qui, à la guerre, se multiplient à l'infini; soit encore en garnison ou ailleurs pour le service de semaine; etc., etc.

Il en serait de même des brigadiers, par rapport aux fonctions de sous-officiers qui pourraient instantanément leur être attribuées soit en vue de les préparer à occuper dignement un grade auquel ils auraient droit de prétendre; soit que les exigences éventuelles du service en fissent une obligation.

Le grade de brigadier, étant par ses attributions extrêmement important, actif et difficile, semblerait devoir comporter de nouvelles dispositions, pour rendre aux titulaires de cet emploi la considération et les égards qui doivent nécessairement leur venir en aide, et déterminer de la part de simples cavaliers cette soumission si essentielle

les bonnes prévisions aidant, de satisfaire à toutes les éventualités et à toutes les exigences. Bien entendu que, si le soldat de cavalerie faisait trois années de service de plus, on reconnaîtrait ce sacrifice d'une manière ou d'une autre, afin qu'il y eût compensation ; car ne paraît-il pas étrange d'asservir les diverses armes qui constituent l'armée à la même loi, tandis que leurs exigences et leurs besoins particuliers sont si différents et suivent de tous autres errements ?

Il est un point de vue non moins essentiel, où il faut nécessairement se placer si l'on veut reconnaître un fait qui, par son importance, intéresse au plus haut point *la discipline, le véritable esprit militaire et les principaux ressorts qui doivent imprimer au service cette impulsion salutaire, gage si précieux de prospérité* : c'est que le simple cavalier *a affaire à beaucoup trop de monde*; ce qui fait trop souvent mentir l'un des plus importants préceptes de nos règlements, qui prescrit *la plus constante sollicitude envers les subordonnés, ces soins paternels et permanents* qui, forcément, s'ils sont ce qu'ils doivent être, ne peuvent que tourner à l'avantage des cavaliers d'abord, et ensuite du service et des prospérités générales.

Il n'en est malheureusement point ainsi.

On le répète donc avec conviction : les cavaliers et même les sous-officiers et brigadiers ont affaire à beaucoup trop de monde ; et il y a en cela contradiction manifeste avec les règlements eux-mêmes, qui veulent avant tout que *les inférieurs, toujours soumis aux mêmes chefs, donnent lieu à cette confiance entière, permanente, indispensable, premier mobile de tout succès*, surtout *à la guerre*, but essentiel, j'allais même dire unique, de toute combinaison militaire.

En effet, le cavalier n'est-il pas à chaque instant, par des dispositions que l'on croit obligées mais qui ne sont que déplorables, en continuel point de contact avec des officiers ou sous-officiers totalement étrangers à son escadron? N'est-il pas continuellement exposé aux rudoiements soit de l'adjudant-major, de l'adjudant sous-officier, du capitaine-instructeur et ses sous-ordres; soit de l'officier d'armement, de celui du casernement; de l'officier chargé de l'école; soit encore de celui qui dirige la salle d'armes, les divers exercices gymnastiques, l'école de natation; etc., etc.? Et n'est-il pas notoire que les officiers et sous-officiers de son escadron sont ceux précisément qu'il voit, on pourrait presque dire le moins souvent. Ou s'il se trouve sous leur influence immédiate, cette influence n'est-elle pas dès lors singulièrement amoindrie, partagée et réduite en quelque sorte à néant, vis-à-vis d'hommes qui ne savent bientôt plus auquel entendre, et qui, conséquemment, ne sauraient ressentir cette confiance salutaire si appréciable en leurs chefs titulaires, qui n'ont plus dès lors le pouvoir de les soustraire aux actes trop souvent arbitraires qui émanent des officiers et sous-officiers étrangers à leur escadron?

Comment veut-on alors arriver à de bons résultats, si l'esprit qui doit animer les cavaliers, faussé par tant de déceptions, de non-sens, de confusion disciplinaire et de surveillance mal entendue, et à chaque pas contrarié, dégoûté, empêché dans ses plus louables élans; et si ces élans vers le bien, si subversivement torturés, se ressentent si malheureusement d'une sorte de chaos inextricable, qu'il est si urgent de débrouiller à l'instant même?

Elle doit dès lors être évidemment démontrée, la nécessité de se soumettre incontinent à l'étude la plus appro-

fondie des divers moyens qui peuvent obvier à un tel état de choses. Mais cette étude demande du temps, de la persévérance, de la ténacité, des investigations incessantes de tous les moments et une rare sagacité. Raison de plus pour ne pas perdre un seul instant. Raison de plus aussi pour aviser à la plus prompte réunion d'hommes éclairés *et spéciaux,* pour se livrer avec une inaltérable constance à la régénération de notre système de cavalerie; et de là encore urgence absolue de confier une aussi haute mission à un comité de cavalerie vigoureusement constitué, investi du pouvoir nécessaire, à même de résister à toutes vicieuses tendances et de dominer les obstacles, empêchements et enfin toutes les influences contraires.

Telles sont, à notre sens, les principales considérations qui doivent d'abord fixer l'attention du ministre de la guerre, s'il veut décidément viser à la régénération de la cavalerie. Ces considérations ont d'autant plus de portée, qu'elles deviennent la base obligée de toute bonne organisation. Plus tard, on pourra se livrer aux questions secondaires, aux investigations de détail, d'intérieur, et songer aux prévisions de toutes sortes qui peuvent efficacement coopérer à la prospérité de l'ensemble. Mais il faut, avant tout et rigoureusement, que cet ensemble soit largement dessiné; qu'il ne laisse absolument rien à désirer, ni à redire; car l'architecte jaloux d'imprimer à l'édifice qu'il a conçu la solidité, la grâce et la hardiesse qui doivent enrichir son œuvre, serait fort mal inspiré, s'il songeait aux dispositions et ornements de détail, d'intérieur, de caprice, avant d'avoir ingénieusement élevé et pourvu à la construction générale, et su fixer les colonnes principales qui doit la soutenir et en assurer la durée. Telle est aussi incontestablement la marche à suivre lors-

qu'il s'agit d'organisation, où tout doit être marqué au coin du génie et en harmonie dans son ensemble comme dans ses plus minutieux détails. Adopter tout autre principe serait incontestablement se préparer des entraves, et persévérer, bien que sous une apparence nouvelle peut-être, dans les errements pernicieux dont il est si instant de se débarrasser. Ce serait aussi vouloir se créer un dédale dont une autre Ariane ne saurait peut-être plus favoriser l'issue ; ce serait enfin retarder de plus en plus la marche du progrès, et par là même porter un coup au succès de nos armes.

Quoi qu'il en soit, nous ne saurions terminer cette esquisse sans dire un mot sur la malheureuse tendance qui fait de jour en jour plus de progrès, et qui est aussi opposée aux intérêts généraux de notre cavalerie, que démonstrative des mesquineries si malheureusement mises aujourd'hui à l'ordre du jour. Il s'agit de cet esprit étroit et rétrograde de *caporalisme*, si subversif de toute idée ascendante, qui, s'il continue ses déplorables progrès, formera sans doute *de fort bons caporaux*, mais ne saurait jamais franchir les limites d'un cercle rétréci, mesquin, borné dans ses vues et moyens, et en tout éminemment contraire au développement des idées et progrès militaires.

Le caporalisme bien entendu a sans doute une mission importante à remplir *dans la sphère où il doit indispensablement rester concentré ;* mais ce serait évidemment en affaiblir et en détourner l'empire, que de lui permettre de sortir de ses attributions spéciales ; et, néanmoins, ce malheureux esprit ne fait que trop de prosélytes ; et cela se conçoit, car il ne s'adresse qu'à ceux chez qui vibrent plus particulièrement ses inspirations : malheureusement le nombre en est grand, comme on sait, même dans les sphères supé-

rieures. De là, empiétement déplorable et pernicieux sur tous les échelons inférieurs ; de là, absorption des idées, qui, au lieu de descendre autrement que dans un but de surveillance bien comprise, ne devraient songer qu'à s'élever et se familiariser avec les connaissances militaires les plus susceptibles d'imprimer à l'art un victorieux essor. De là, les tracasseries poignantes, intempestives, arbitraires, aussi déplacées qu'anti-militaires qui surgissent si souvent et si inconsidérément dans l'intérieur des corps ; qui refoulent toute dignité, toute considération, toute convenance ; et qui, substituées aux bons et salutaires exemples à suivre, n'engendrent que la défiance, la dépréciation de l'autorité, le plus désastreux malaise comme le plus complet découragement. De là aussi le peu d'empressement, ou, pour mieux dire, l'éloignement le plus marqué à continuer une carrière où l'on ne rencontre que déboires et déceptions ; les fréquents à-coups dans la discipline, et le peu d'harmonie qui se manifeste dans le jeu de ses ressorts ; de là aussi le peu d'esprit militaire qui va de jour en jour et de plus en plus s'affaiblissant ; de là, enfin, les conséquences les plus funestes et la pensée prédominante de la généralité, qui la pousse à abandonner la carrière des armes, dès qu'il y a facilité de s'y soustraire. On n'en finirait pas si on voulait énumérer les funestes effets du caporalisme détourné de ses attributions et de sa sphère naturelle ; aussi en apprécie-t-on les fatales suites, pour peu qu'un examen attentif nous mette à même d'en saisir le vice flagrant. C'est donc à l'extirper que l'on doit persévéramment s'attacher ; et comme les chefs de corps sont, sans contredit, les échelons les plus essentiels de la hiérarchie graduelle, c'est indubitablement à eux qu'il faut sérieusement s'adresser soit pour louer, soit pour reprendre. Mais aussi ne

qu'on s'empresse de réprimer un vice aussi flagrant, et à en faire prompte et bonne justice.

Je soumets d'ailleurs avec confiance ces réflexions aux esprits éclairés, intègres, impartiaux, qui, par leur prépondérance et leur position, sont le plus à même de frapper impitoyablement ce qui est à détruire et porte invinciblement obstacle à la complète régénération de nos troupes à cheval, espérant qu'il en sera religieusement tenu compte; et que, mises à profit par d'habiles mains, il en surgira un état de choses aussi favorable à notre cavalerie en particulier qu'à nos prospérités générales et à la gloire de nos armes.

CH. DE TOURREAU,

Capitaine de cavalerie en retraite, chevalier de Saint-Louis et de la Légion-d'Honneur.

Sarrians (Vaucluse), le 1er janvier 1840.

COMBAT DE CHAMPAUBERT.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

PAR P. HIMLY.

(Extrait de la Campagne de France de 1814, par Plotho.)

Le maréchal Blücher mit de bon matin ses troupes en marche dans l'ordre de la veille. L'arrière-garde ennemie se retira sur tous les points, et l'avant-garde prussienne atteignit le village de Jonvilliers sans éprouver le moindre obstacle; mais c'était là que les Français, renforcés par une nombreuse cavalerie, avaient pris position.

L'empereur Napoléon, qui avait quitté Château-Thierry à quatre heures, arriva à huit heures à Montmirail, et ordonna au 6e corps (Marmont) qui continuait sa retraite, ainsi qu'au corps de Grouchy, d'arrêter leur mouvement et de reprendre l'offensive.

Alors le régiment de cuirassiers de la Prusse orientale, le 1er régiment de hussards et le 7e de la landwehr de Silésie se déployèrent et canonnèrent l'ennemi; le village de Jonvilliers que son infanterie continuait à occuper fut aussitôt attaqué et enlevé par les Prussiens, dont la cavalerie fut soutenue par quelque infanterie russe. Bientôt

aubert, et garnie seulement de quelques bouquets de bois qui ne laissaient pas néanmoins de couvrir les mouvements de la cavalerie française ; mais on ne détacha dans ce terrain aucune troupe légère, car l'intention était de marcher en masses serrées, afin d'éloigner l'ennemi (et principalement sa cavalerie) autant que possible. Celui-ci suivit les alliés de front avec peu d'infanterie, mais avec une nombreuse cavalerie sur les flancs. Le terrain était tellement détrempé, que l'infanterie pouvait à peine marcher, et que la cavalerie n'avançait que bien lentement.

La retraite se fit en bon ordre jusqu'à Champaubert ; l'arrière-garde, sans cesse engagée avec des troupes légères et essuyant le feu de l'artillerie ennemie, arriva enfin entre Champaubert et la forêt, devant Étoges.

Le maréchal Blücher fit occuper Champaubert par un bataillon du 7e régiment d'infanterie de réserve qui se dispersa en tirailleurs, afin d'arrêter aussi longtemps que possible l'avant-garde ennemie, et les carrés commencèrent à se former en colonnes de marche pour traverser la forêt d'Étoges.

Dès le commencement du combat, l'empereur Napoléon envoya le 1er corps de cavalerie (Grouchy), par des chemins détournés, sur la droite des alliés, pour qu'il prît position sur leurs derrières à la lisière de la forêt. Ce mouvemen eut un succès complet ; car, au moment où les Prussiens voulurent se former en colonnes, ils se heurtèrent contre les forces amassées sur leurs derrières, et les Français, placés tant sur la grande route que sur les deux côtés, étaient bien résolus à leur barrer le passage. Le soleil était prêt à se coucher, et avec lui semblaient devoir s'évanouir toutes les espérances des alliés ; car, dans ce moment critique, le maréchal Blücher, tous les chefs, le prince Auguste de

Prusse, les généraux Kleist, Kneisenau, Ziethen, Kapzewitsch et toutes leurs troupes étaient enveloppés, et il ne restait aucun autre moyen de salut que dans la résolution héroïque de se faire jour à travers l'ennemi. Aussi tous ces nobles chefs n'hésitèrent-ils pas à exposer leur vie pour sauver l'armée. L'artillerie, commençant à tonner, vomit la mort dans les rangs ennemis. Par un bonheur inespéré, une batterie à cheval qui devait suivre la cavalerie du général Grouchy resta en arrière, enfoncée dans la boue, et il se trouva ainsi dépourvu d'artillerie. Alors le colonel Haak, ne consultant que son courage et s'inquiétant fort peu du nombre de ses adversaires, s'élance sur ceux-ci avec impétuosité. Le choc est terrible : la première ligne des Français est enfoncée; mais leur seconde ligne, se portant aussitôt en avant, tourne les Prussiens, qui se jettent en désordre dans le bois, où ils sont poursuivis par une partie de la cavalerie ennemie.

Les Prussiens s'avancent silencieusement en colonnes serrées; pleins de courage, ils sont résolus à se frayer un chemin ou à mourir. Ils dirigent d'abord le feu de toute leur artillerie sur le point de la grande route occupé par l'ennemi, et c'est également de ce côté que leurs fusils lancent une grêle de balles. Alors les colonnes d'infanterie attaquent à la baïonnette la cavalerie française, qui, déconcertée par une si valeureuse résistance, est enfin contrainte de leur ouvrir la grande route; mais elle les charge néanmoins vigoureusement en flanc. Cependant la route est rendue libre : on marche à travers les cadavres, et le danger semble resserrer encore davantage les rangs des braves Prussiens. Ils [illegible]igent de leurs flancs un feu meurtrier contre la cavalerie ennemie, qui renouvelle sans cesse

ses charges sans pouvoir enfoncer un seul de leurs bataillons, et cette légion de héros parvint enfin à se faire jour. En ce moment arriva l'aile gauche composée des troupes russes, ainsi que le régiment de cuirassiers de la Prusse orientale et l'avant-garde du général Ziethen. Mais la cavalerie française, voyant que son but était manqué; qu'elle se trouvait à l'entrée de la nuit, disséminée en partie par ses attaques réitérées, fit sonner le ralliement, et les troupes alliées, profitant de cette trève, continuèrent leur retraite sans être inquiétées davantage.

Alors le maréchal Blücher ordonna à ses braves soldats de continuer leur marche jusqu'à Bergères, et à la 8e division d'infanterie russe (prince Urussow) de former l'arrière-garde. On trouva sur la grande route une quantité de cavaliers français égarés. Ceux qui furent reconnus furent tués; mais beaucoup d'autres, marchant à la faveur d'une nuit obscure pêle-mêle avec les Prussiens et les Russes, échappèrent à la mort. Cependant le 6e corps (Marmont) suivit de près les alliés sur la grande route; tandis que la cavalerie française, dirigée par les habitants à travers les chemins détournés, arriva à Étoges avant l'arrière-garde russe.

Le gros du corps d'armée, composé de Prussiens, parvint bien à traverser le village; mais l'arrière-garde russe, moins heureuse, chargée en flanc par la cavalerie Grouchy, et attaquée de front par le maréchal Marmont à la tête du 1er régiment de marine, fut culbutée en grande partie, quoiqu'elle combattit vaillamment. Les ténèbres vinrent encore augmenter le danger. Beaucoup de Russes furent pris, et parmi eux se trouvaient le général Urussow et le colonel Suthof; le général Schindschin et le colonel Stegemann étaient au nombre des blessés. Mais la batterie à

SYNTHÈSE

DE

LA QUESTION D'AFRIQUE (1).

L'abandon de la colonie d'Alger n'a jamais été possible. Voilà un premier point qui est hors de cause.

Que résulte-t-il de là ? Que deux systèmes ont dû se trouver en présence quant à l'*occupation*.

Ainsi, les uns ont demandé une *occupation restreinte*, et les autres une *occupation illimitée*.

Ce premier dissentiment entre les partisans de la colonie d'Alger a été et est encore profondément déplorable. Il l'est

(1) L'on s'apercevra aisément que cette note n'était point destinée à l'impression. Elle n'a été écrite que pour *assouvir* une conviction qui ne pouvait se faire jour autrement, peu d'instants avant la discussion des 14 et 15 mai dernier, discussion rendue si mémorable par les discours de M. le président du conseil.

surtout parce qu'il entretient et perpétue la confusion ; il l'est, parce qu'il ne touche point au fond des choses. Ce n'est là qu'une querelle de mots, mais qui, comme toutes les querelles de ce genre, peut s'éterniser au détriment des plus précieux intérêts du pays.

Nous soutenons qu'il n'y a point de partisans exclusifs de l'occupation restreinte, et qu'il n'y a point de partisans exclusifs de l'occupation illimitée. En d'autres termes, il n'y a point, il ne peut y avoir de système d'occupation restreinte, il ne peut y avoir davantage de système d'occupation illimitée.

Les partisans de l'occupation restreinte consentiraient-ils à ne garder qu'un seul point, Alger, par exemple, ou bien deux points, Alger et Bône, ou bien trois, quatre points, Alger, Bône, Oran, Constantine ? Ils ne sauraient le dire ; leur prétendu système n'a point de base logique. Il échappe à la définition. D'ailleurs, quel serait le but d'une occupation ainsi restreinte ?.... En politique, il faut avoir un but. Or, l'occupation restreinte n'en saurait atteindre qu'un, la destruction de la piraterie. Pour cela, il n'est pas nécessaire d'occuper plus d'un point sur la côte. Et il n'est pas nécessaire non plus que la France fasse seule les frais de cette occupation. Donc, *il est évident que l'occupation restreinte mène droit à l'abandon de la colonie* (1).

Mais existe-t-il davantage un système d'occupation illi-

(1) Cette vérité a été admirablement démontrée dans le discours prononcé à la Chambre des députés, par M. Thiers, alors président du conseil, séance du 9 juin 1836.

mitée? Les partisans de ce système d'occupation ont-ils jamais prétendu que l'on dût à la fois occuper tous les points de l'ex-régence, depuis le cap Horn jusqu'à Tabarca, et depuis Alger jusqu'à Ain-Madhy et Tagdouaght? Mais ce serait-là une folie, une extravagance qui n'est venue à la pensée de personne. D'ailleurs, à quoi bon une semblable occupation? Dans quelle mesure s'accomplirait-elle? quel en serait le but? Nous n'en voyons aucun, aucun autre que celui de dépenser en pure perte les forces de la France. Donc, si l'occupation illimitée n'était pas une chimère, elle *mènerait droit comme l'occupation restreinte, à l'abandon de la colonie.*

Qu'est-ce donc que l'occupation? qu'y a-t-il dans ce mot? comment concilier ces systèmes en apparence si opposés, si contradictoires?

Rien de plus simple et de plus facile. Le sens commun suffit à cela.

De la nécessité de conserver l'Algérie naît la nécessité d'une occupation plus ou moins restreinte, plus ou moins illimitée. Or, le caractère de l'occupation doit être marqué par le but qu'il s'agit d'atteindre. Là sera la solution du problème.

Prions d'abord les esprits impartiaux ou irréfléchis de ne point confondre deux choses fort distinctes de leur nature, la souveraineté de la France sur l'Algérie, et l'occupation.

La souveraineté de la France doit s'étendre nominalement, virtuellement sur tous les points. Il suffit que nul en Algérie ne puisse lui contester ou lui disputer cette souveraineté. Mais il n'est point indispensable que chaque fraction, quelque minime qu'elle soit, de tout le territoire al-

gérien, nous soit matériellement soumise, et qu'un touriste puisse traverser avec autant de sécurité les portes de fer que les allées du bois de Boulogne. La souveraineté, la déclaration, la consécration de la souveraineté est donc entièrement indépendante de l'occupation proprement dite.

Cela posé, le but de l'occupation se découvre facilement.

Le premier but de l'occupation devra être d'assurer et de maintenir l'exercice de notre souveraineté. Il faudra donc, autant que possible et le plus tôt possible, s'emparer des points principaux, sur la côte et dans l'intérieur. Cette occupation a un caractère spécial, elle sera *purement militaire.*

Mais ce n'est pas tout. Puisque nous sommes contraints, par la nature même des choses, de nous étendre pour faire respecter notre souveraineté, il convient que nous cherchions à alléger le plus possible et dans l'avenir le plus prochain possible les charges de cette première occupation, en mettant à profit toutes les ressources du climat, de la terre, de la mer, et en soumettant par l'ascendant irrésistible de la civilisation, du commerce et de l'industrie, les populations indigènes. De là une occupation qui aura un autre caractère que celle dont nous venons de parler. Celle-ci se fera uniquement en vue de la colonisation, et c'est pour cela que nous ne craindrions pas de l'appeler, par opposition, *occupation coloniale.*

La question tend à se dégager. Elle se simplifie. Il nous semble impossible que les partisans de l'occupation prétendue restreinte et ceux de l'occupation prétendue illimitée ne commencent pas à comprendre que leur dissentiment est plus dans les mots que dans les choses. Les uns et les autres sont forcés d'admettre une occupation militaire et

une occupation coloniale proprement dite. En même temps, la fantasmagorie de difficultés et d'obstacles dont on se plaisait à accompagner toute occupation disparaît. Chaque occupation ayant son caractère propre doit avoir aussi ses ressources particulières. Les inconvénients de l'une ne peuvent être les inconvénients de l'autre. Ainsi, l'occupation militaire garantira la souveraineté, et il ne faudra lui demander rien de plus. L'occupation coloniale devra garantir la sécurité, et on sera en droit de la lui demander entière, absolue. C'est pour n'avoir pas su faire cette distinction fondamentale, que tous les gouverneurs qui se sont succédé en Afrique, ont échoué. C'est là le secret de nos fautes, de nos malheurs dans l'Algérie.

Mais, objectera-t-on, dans quelles limites précises se fera cette occupation militaire, dans quelles limites cette occupation coloniale ?

Il n'y a point là davantage matière à de sérieuses difficultés.

Les limites de l'une et de l'autre occupation seront celles mêmes de la puissance de la France. La république de San-Marino n'aurait pas, j'imagine, entrepris la conquête d'Alger. Si la France l'a entreprise et exécutée, c'est parce que la France est grande et forte, et c'est aussi parce qu'elle a le sentiment de sa force et de sa grandeur. Si elle veut toujours être elle-même, si elle veut continuer avec persévérance ce qu'elle a commencé avec résolution, si elle veut se montrer à la fois intelligente et ferme, si elle veut recueillir le fruit de dix ans de travaux et de sacrifices, de dix ans d'expérience, elle donnera une large base à son occupation militaire et à son occupation coloniale : entraînée par le génie d'un homme d'état, elle saura qu'il vaut mieux atteindre d'un seul bond et par un

généreux effort le but proposé, que de s'épuiser pendant des années entières en tentatives qui ne procurent que des demi-succès; qu'il vaudrait mieux donner 100,000 hommes pendant un an, que 20,000 hommes pendant dix ans. Ceci est le côté politique, gouvernemental de la question. Pour trouver le chiffre exact, il faudrait avoir l'exacte mesure du génie de l'homme d'état, et pouvoir deviner à l'avance les impressions d'une grande assemblée. Quoi qu'il advienne, hâtons-nous de le dire, la France pourvoira, dans une proportion plus ou moins désirable, aux nécessités de l'occupation militaire et de l'occupation coloniale (1).

Maintenant encore, pour la première occupation, quels seront les points à occuper? Le nombre des points occupés devra être proportionné au nombre d'hommes fournis à l'Algérie. Le choix de ces points pourra être facilement déterminé par des hommes spéciaux. Ceci est le côté stratégique de la question.

Et pour l'occupation coloniale, pour cette occupation qui doit garantir la sécurité la plus entière, la plus absolue, comment la déterminerez-vous? Pas autrement que l'occupation militaire : en considérant le nombre d'hommes disponible. Mais comment obtiendrez-vous la sécurité?.. Quels ouvrages d'art élèverez-vous autour des points que comprendra l'occupation coloniale? Sera-ce par un fossé, ou par une muraille, ou par des blockaus, ou par des camps retranchés, ou par des colonnes mobiles que vous préserverez les colons du yatagan et leurs fermes de l'incendie?

(1) Voir la 1re note.

Ceci regarde encore des hommes spéciaux. La difficulté n'est pas là. Elle ne consiste qu'à savoir restreindre, s'il est nécessaire, l'occupation coloniale à la superficie de terrain que l'on peut défendre. Ne protégez qu'une lieue carrée, s'il le faut. Mais que le colon soit aussi tranquille dans cet espace que sur les champs de la mère-patrie. Ces résultats doivent être facilement obtenus par une administration attentive, qui a une volonté arrêtée et un but précis.

Ainsi donc, voici le cahos des systèmes d'occupation restreinte et d'occupation illimitée entièrement débrouillé. Poursuivons, et nous allons voir la distinction que nous avons établie, ou plutôt que la force même des choses a établie entre l'occupation militaire et l'occupation coloniale, se reproduire clairement dans les systèmes d'administration.

Quel système adopterons-nous, se sont écriés les adversaires de la colonie ? Ferons-nous de l'ex-régence un département français? Enverrons-nous à Mascara, à Tlemcen, à Tagadempt le corps administratif et civil français, nos sous-préfets, nos maires, nos gardes-champêtres, etc... Quelles innombrables difficultés !

Eh! mon Dieu, ces difficultés sont déjà résolues.

Dans les *pays d'occupation coloniale*, s'il est permis de s'exprimer ainsi, nous aurons une administration coloniale destinée à satisfaire à tous les besoins d'une population mélangée de Français, d'Européens et d'Arabes. Cette administration, préparée depuis longtemps, existe, et se développe et se perfectionne chaque jour.

Dans les *pays d'occupation militaire*, nous aurons une administration militaire ou politique. Et c'est ici le lieu de constater les immenses progrès que nous avons faits dans

le pays. Nous avons enfin trouvé le secret de gouverner ces tribus guerrières et indociles dont 7 ou 8,000 mille Turcs étaient venus facilement à bout. Comme eux, nous les gouvernons par leurs propres chefs, et ces chefs donnent à la France des gages d'une fidélité qui ne peut plus se démentir. Nous avons acquis la preuve que la nationalité arabe dont on a tant parlé n'est qu'une chimère ; nous avons acquis la preuve que les Arabes ne sont point dominés par un fanatisme aveugle contre les chrétiens, et qu'ils savent aimer et respecter la puissance qui unit la justice à la force (1). Nos fautes expiées, nous deviendrons, nous sommes déjà, pour la plus grande partie d'entre eux, cette puissance. Les condamnations à mort prononcées par des indigènes contre des indigènes pour des assassinats commis sur des chrétiens, le secours que nous avons trouvés en vingt occasions parmi des tribus alliées pour châtier les tribus rebelles, et enfin la récente et mémorable victoire de Seyssons remportée par Ben-Gana sur le kalifah de l'émir ; ces cinq cents oreilles arabes marquées au cachet arabe, et envoyées au général français, ce sont là des faits graves, des événements qui appellent, qui provoquent toute l'attention des hommes d'état, et qui nous répondent hautement de l'avenir de nos possessions. L'expérience que nous achevons si heureusement dans la province de Constantine doit nous servir de modèle pour les autres provinces de l'Algérie. Nous avons plus fait qu'il ne nous reste à faire. Le point d'appui est trouvé, il est dans les tribus elles-mêmes.

(1) Voyez le tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie, en 1839.

La France n'a-t-elle donc pas un levier plus fort que 8,000 Turcs ?

Encore un pas, et nous allons retrouver les conséquences des distinctions que nous avons faites, dans les questions d'un ordre secondaire. Vous avez une occupation militaire et une occupation coloniale. Eh bien ! l'une demande nécessairement un général, mais l'autre ne demande pas moins nécessairement un gouverneur civil. Distribuez les pouvoirs comme vous l'entendrez; mais quoi que vous fassiez, vous serez amené à donner satisfaction à la population coloniale par la création d'un gouverneur civil.

Nous ne craignons pas de le dire : nous venons de dérouler, en peu de mots, comparativement à l'immensité du sujet, la synthèse de la question (1). Toutes les parties de cette question s'enchaînent comme par une force irrésistible ; et il est impossible d'admettre la conservation d'Alger fondée sur les avantages qu'elle nous promet, sans être entraîné à toutes les conséquences qui s'y rattachent. La conservation engendre l'occupation, l'occupation d'un seul point engendre l'occupation des points principaux nécessaires à notre domination et à l'exercice de notre souveraineté ; cette occupation, purement politique ou militaire, engendre l'occupation coloniale ; cette distinction se reproduit dans les systèmes d'administration. Le but est claire-

(1) Nous en donnerons l'*analyse*, dans un prochain article. Nous serons donc complet au point de vue où nous nous sommes placé, et si nous ne parvenons à dissiper les préventions qui peuvent exister encore dans quelques esprits, nous aurons satisfait du moins à la logique.

ment indiqué; les moyens sont faciles et simples désormais; une expérience de deux années a attesté l'efficacité des plus puissants de ces moyens..Que faut-il donc encore? VOULOIR.

Il ne reste plus qu'à examiner comment cette volonté doit être dirigée, pour atteindre plus facilement le but qui lui est marqué depuis dix ans.

FRANQUE.

DOCUMENTS INÉDITS

SUR LA CAMPAGNE DE 1815

publiés par le duc d'Elchingen (1).

Dans la plupart des ouvrages qui ont été publiés sur la campagne de 1815, diverses accusations ont été portées

(1) *Brochure in-8°, Paris* 1840, *chez Anselin et Laguionie, rue et passage Dauphine*, 36.

Ces documents consistent :

1° En une relation du colonel Haymès premier aide-de-camp du maréchal ;

2° Une lettre de l'empereur au maréchal Ney datée de Charleroi le 16 juin 1815, dictée à M. le général Flahaut et portée par lui au maréchal ;

3° Quinze lettres du major-général contenant les ordres de l'empereur ;

4° Une lettre du général Reille et une du général comte d'Erlon, sur les ordres de l'empereur ;

5° Extraits des rapports officiels du duc de Wellington et du général Gneisnau ;

6° Six pièces diverses.

contre le maréchal Ney : les uns ont écrit que ce maréchal avait reçu, le 15 juin, l'ordre de s'emparer de la position de *Quatre-Bras* dans la soirée ; d'autres le 16 à la pointe du jour ; il en est même qui disent le 15 au matin, à dix heures. D'autres encore prétendent que le maréchal Ney aurait reçu, le 15 au soir ou au moins le 16 au matin, avec l'injonction de marcher sur les Quatre-Bras, l'ordre de faire un détachement sur les derrières des Prussiens, et de coopérer ainsi à la bataille de Ligny. Et l'on ajoute que si le maréchal avait suivi ses instructions, l'armée prussienne eût été complétement détruite dans la journée du 16, et le 18 elle n'eût pas paru sur le champ de bataille de Waterloo.

Tels sont les reproches qui, assez généralement, sont faits au maréchal Ney par les historiens de la courte et malheureuse campagne de 1815.

Ces reproches sont graves sans doute par les conséquences funestes qu'on a voulu en tirer, et par la manière dont ils ont été présentés.

Mais M. le duc d'Elchingen, fils du maréchal, parvient à démontrer que les faits sur lesquels on les appuie, et qui, avancés avec assurance et souvent répétés, ont une apparence de vérité, sont des faits matériellement faux ; c'est-à-dire que *les ordres cités sont vrais quant à leur contenu, mais faux quant au moment où on les suppose reçus.*

Ainsi, il résulte des documents publiés par M. le duc d'Elchingen :

1° Que le maréchal Ney n'a pas reçu le 16 à la pointe du jour, encore moins le 15 à dix heures du matin ou le 15 au soir, l'ordre de s'emparer de Quatre-Bras, mais seulement le 16 à onze heures du matin :

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES.

CONSIDÉRATIONS

SUR PLUSIEURS ESSAIS FAITS EN 1834 PAR L'ARTILLERIE SAXONNE CONCERNANT LE MEILLEUR SYSTÈME DE CONSTRUCTION ET DE REVÊTEMENT DE BATTERIES BLINDÉES, COMPARÉS AVEC CE QUI A ÉTÉ ESSAYÉ OU PROPOSÉ AILLEURS A CE SUJET.

PAR J. G. W. MERKES,

Capitaine du génie au service de S. M. le roi des Pays-Bas.

TRADUIT DU HOLLANDAIS ET ANNOTÉ

PAR H. C. GAUBERT,

CAPITAINE DU GÉNIE, ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

NOTICE

Dans laquelle sont exposées les règles et les conditions sur lesquelles repose ce système de construction de batteries.

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL.

L'utilité de batteries blindées dans les places, surtout celles d'une étendue bornée, et manquant de casemates d'artillerie maçonnées à l'épreuve des bombes, est trop reconnue pour que l'on juge encore nécessaire de s'étendre à ce sujet. Il est également reconnu que ce genre de batteries s'applique le plus avantageusement là où elles ne sont pas exposées au feu direct ou de front de l'assiégeant; mais où, au contraire, elles occupent une position qui permet et favorise la prise de revers ou d'écharpe des tranchées,

parallèles, couronnements, et des batteries de brèche, comme par exemple au saillant de tels ouvrages avancés qui protègent latéralement au front d'attaque, dans le saillant des demi-lunes, particulièrement des demi-lunes collatérales.

Tel a été aussi le but du comité des fortifications, lorsque, sur les propositions d'un de ses membres, frère du général *Carnot*, il fit faire un essai en 1796 avec une batterie blindée devant deux bouches à feu, essai dont le procès verbal se trouve consigné dans le *Mémorial pour la défense*, par *Cormontaigne*, 2e édition, pages 38 à 41, et planche III figures 23 à 28. De cette manière, leur feu restera intact le plus long-temps possible, et exposera l'assiégeant qui tenterait de les battre de front à voir ses propres contre-batteries prises de flanc du corps de place. Au surplus, il semble que ces batteries pourront être construites avec tant de précaution et de solidité, qu'au besoin elles tiendraient tête à un feu de front bien plus nourri de la part de l'assiégeant; d'autant plus que l'artillerie de l'assiégeant est le plus souvent dépourvue de l'avantage d'une position à l'abri de la bombe et des ricochets. Le point principal est de savoir quelle serait la meilleure forme de construction qu'on pourrait adopter pour la carcasse et pour l'épaulement supérieur, afin de les garantir le mieux possible contre l'effet des bombes et des boulets non moins dangereux provenant des coups directs de l'assiégeant, et en même temps de permettre aux pièces d'artillerie qui y sont à couvert un jeu libre et bien dirigé.

Depuis le siége de la citadelle d'Anvers et les observations qui ont été faites à ce sujet par le major prussien *Von Reizenstein*, de l'état-major, dans son ouvrage intitulé : *Expédition des Français et des Anglais contre la citadelle*

cela, nous doutons encore que les essais et projets de M. *Aster*, ainsi que ceux du major *de Reitzenstein*, puissent être regardés comme une solution complète de la question; dans tous les cas, nous pensons que la construction des batteries blindées telle que nous l'avons antérieurement projetée ne doit pas céder le pas à celle-là, pour ce qui regarde la solidité, la facilité de la construction, la simplicité des assemblages et surtout la garantie plus complète contre l'action des bombes et les précautions contre l'action directe des boulets de l'ennemi.

Il ne suffit pas, selon nous, de s'être assuré par les expériences que le terrassement ou surcharge est capable de résister au choc et à l'éclat des bombes; mais on doit encore surtout aviser aux moyens de protéger le devant des poutres et des planches du blindage contre l'action directe du feu ennemi, au moyen d'un revêtement convenable derrière le parapet en terre, lequel parapet doit obtenir à cet effet son profil ordinairement requis, savoir environ 2m,50 de la crête au-dessus du terre-plein. On tâchera surtout de diminuer autant que possible l'effet des coups directs de l'ennemi par l'ouverture de l'embrasure, et de lui opposer des moyens de défense avec des plans inclinés, pour faciliter la répercussion ou ricochet et la déviation des coups ennemis

naissance des propositions faites à cet égard anciennement dans notre pays, ou qu'il doit avoir lu avec intérêt plusieurs communications rapides faites à ce sujet dans le *Spectateur militaire néerlandais* de 1833, comme aussi dans l'ouvrage publié au commencement de 1834 sous le titre de *Mémoire pour servir à l'art des fortifications*.

toujours ascendants. Si alors en même temps on a soin de construire le blindage avec une faible élévation vers le derrière, de manière que la surface ou le plan inférieur du plancher de blindage ne s'élève pas au-dessus du plan prolongé de la plongée du parapet le plus avancé, et si l'on ne prend pas une largeur intérieure trop bornée qui entraverait le service, mais surtout si l'on n'adopte pas une profondeur inutile pour l'emplacement des pièces, alors quand même un coup bien dirigé de l'artillerie ennemie arriverait par l'embrasure, il ne saurait encore faire un dégât considérable à l'intérieur de la batterie. Mais, si au contraire on disposait la partie de la batterie qui fait face à la campagne d'après les modèles qui en sont donnés dans l'ouvrage : *Théorie de la guerre des fortifications*, figure 381 et 383, les mêmes qui sont représentés dans la planche ci-jointe sous figure 16 et 17, alors on ne devrait pas s'étonner que le savant auteur dudit ouvrage dise dans sa préface page 10 : « Un inconvénient principal de ces batteries est toujours « que la charpente est constamment exposée aux boulets « de l'ennemi qui pénètrent par les embrasures. Si, par con- « séquent, il devenait possible de neutraliser l'effet de ces « boulets au moyen d'une devanture ou masque convena- « blement appliqué, les avantages de ces batteries en se- « raient d'autant plus considérables. »

Afin de présenter un coup d'œil comparatif sur cet objet important, nous allons donner en premier lieu la description des blindages dont on s'est servi dans les essais susdits faits en Saxe, et ce qui dans l'ouvrage cité est indiqué à cette occasion comme chose requise ou comme principe de la construction de ce genre de batteries; après quoi nous ferons mention des essais faits par rapport à l'élasticité de quelques surcharges ou revêtements supérieurs, et finale-

ment nous reviendrons sur plusieurs propositions faites dans notre pays.

I. Règles générales pour la construction des batteries blindées.

« Les pièces de bois ou poutres qu'on emploie doivent être saines et tout à fait de la même espèce pour un blindage entier, comme aussi de la même force, savoir de 0m,25 à 0m,30 diamètre moyen. Le meilleur bois, qui en même temps est le plus économique, est celui de sapin fraîchement coupé, puisqu'il contient plus de parties résineuses, qu'il est plus léger, qu'il a moins de nœuds et qu'il fournit un plus grand nombre de poutrelles unies, droites et longues que le bois en feuilles (1). Pour un épaulement durable, on

(1) Si cependant quelques parties particulières restaient plus ou moins exposées à l'action destructrice du feu ennemi, comme par exemple les poutres ou planches de blindage de devant au-dessus d'une embrasure, on se servirait pour cela du bois de chêne massif capable de résister, revêtu en outre d'une bande épaisse en plomb ou de fer en feuille de tôle, afin d'empêcher qu'il éclate, comme on le verra indiqué dans les profils près *a a* fig. 18 à 19; nous préférerions aussi prendre de cette dernière espèce de bois les poutres d'entablement s t, fig. 18 à 19. Il semblerait en outre préférable de ne choisir pour des blindages horizontaux et inclinés ni poutres ni bouts de tige, et surtout en sapin, de

quoi on ne doit les placer que sur les côtés les moins larges (1).

Au-dessus de la couche supérieure des poutres s'il y a double couche, ou sur leur face supérieure s'il n'y a

(1) La force relative pour des poutres de la même espèce est en raison directe de la largeur, en raison directe du carré de la hauteur et en raison inverse de la longueur. La même poutre a donc plus de force quand elle est posée sur le côté le moins large. En prenant M et M' pour exprimer les forces dans ces deux positions par rapport à la densité ou solidité relatives,

$$M : M' = 1/2\, C \frac{b\,h^2}{l} : 1/2\, C \frac{b^2\,h}{l} : hb^2 : b^2 h = h : b;$$

où *b* est pris pour la largeur, *h* pour la hauteur, *l* pour la longueur et C pour le coefficient de la densité absolue. Il en résulte (ce que probablement M. *Aster* a voulu dire ci-haut) *que ces forces sont en raison inverse de la largeur des côtés sur lesquels la poutre repose.* Si l'on veut par conséquent rompre une poutre épaisse de 14 pouces et large de 42, ainsi que celle sur nos batteries blindées fig. 18 et 19, on devra, quand elle est posée sur son côté le moins large, employer trois fois autant de force que si elle reposait sur le côté le plus large.

La plus forte poutre qu'on peut scier d'un arbre ou d'un tronc cylindrique de bois de charpente est celle dont la largeur est en proportion avec sa hauteur comme le côté d'un parallélogramme à la diagonale, c'est à-dire $b : h = 1 : \sqrt{2} =$ (à peu près) $12 : 17 = 5 : 7$. D'après cela on divise le diamètre de l'arbre au moyen de 2 lignes perpendiculaires en trois parties égales, et on réunit les quatre points où les lignes coupent la circonférence, pour tracer le périmètre. Ainsi nos planches de blindage de $0^m,14$ et $0^m,42$

Cet épaulement fait de fascines, se couvrira ensuite par une ou mieux encore par deux couches de claies d'osier. Celles-ci sont indispensables et rendent de bons services; mais on les mettra bien jointives. Ce recouvrement en claies d'osier contribue beaucoup à neutraliser l'effet du choc des bombes, en ce qu'il leur oppose une plus grande surface, de sorte que la secousse se répartit davantage sur les fascines en dessous, et qu'elle est considérablement amortie par l'élasticité. Cette même couche empêche encore les bombes de pénétrer entre les joints des fascines (1). Ceci a été démontré par des expériences, et les claies d'osier placées en 1832 dans les tranchées devant Anvers pour le transport de l'artillerie, afin d'empêcher l'enfoncement dans le sol pénétré d'humidité, ont prouvé aussi à cette occasion l'utilité de cette mesure.

Tout le bois de taillis et autre à employer pour ce genre d'épaulement doit être frais et nullement desséché.

On a l'habitude de donner 1m 1/2 à 2 mètres d'épaisseur à la couche de terre par-dessus le blindage (2). Avec l'épau-

(1) Déjà plusieurs années avant que M. *Aster* eût enrichi son ouvrage par ces détails, cela avait été recommandé presque dans les mêmes termes dans le *Spectateur militaire* 1833, et on l'avait déjà suivi deux années plus tôt dans nos projets de batteries blindées.

(2) Nos projets de batteries blindées servent à justifier notre manière de considérer l'élasticité comme le meilleur moyen contre la force du choc des bombes, et d'y tenir pour les batteries blindées plus que sur des épaulements épais en terre; et les expériences faites ultérieurement sont venues à l'appui de notre

lement mentionné, en lui-même déjà élastique, il paraît qu'un mètre d'épaisseur doit suffire, sauf à prendre en considération la nature du terrain et le calibre des bombes ennemies. On devrait faire encore de nouveaux essais ultérieurs relativement à la pénétration des bombes de grosseur extraordinaire, et à l'effet de leur choc et de leur éclat. Il devient avantageux de mettre la terre qui sert à couvrir dans des sacs. Par ce moyen, on ménagera des bords plus raides aux épaulements, et en outre on parviendra plus rapidement à couvrir de cette manière qu'avec de la terre tout simplement; comme il devient aussi plus facile de faire les réparations par des sacs qu'avec de la terre (1). Avec un sol sablonneux, les sacs de sable ou de terre sont indispensables, et on doit au moins en faire la couche supérieure, si

opinion. En effet, on lit dans l'ouvrage : *Aide-mémoire à l'usage des officiers de l'artillerie*, publié en 1836 à Paris, page 255 : « Il ne faut couvrir les couches de saucissons que d'une légère couche de terre, seulement pour la garantir des matières « incendiaires ; une épaisseur de terre un peu forte retiendrait les « bombes jusqu'à l'explosion. L'explosion est autant à craindre « que le choc. » — La même chose a été déjà dite dans le *Projet d'amélioration des fortins*, par un officier distingué, à la page 37 du *Spectateur militaire* de 1834.

(1) L'épaulement avec de la terre avait été proposé par nous *de deux manières*, savoir moitié en fumier et moitié en terre, ou bien la terre entièrement mise dans des sacs ; on est revenu sur l'un et l'autre plus tard dans l'article intitulé : *Quelques mots sur l'usage de sacs de terre ou de laine*. Voir le *Spectateur militaire* de 1833.

l'on veut les protéger contre la pluie et le vent. Les couches de pierre qu'on mettrait par-dessus ou entre la masse de terre ne produiraient aucun avantage, et doivent être soigneusement évitées là aussi bien qu'aux parapets. En général, on est dans l'erreur en n'opposant aux bombes que des corps solides et durs. Leur choc est de cette manière moins neutralisé qu'au moyen de corps convenablement mous et élastiques; c'est aussi pourquoi il paraîtrait préférable de recouvrir la couche supérieure de claies d'osier par une masse argileuse plus ou moins humide plutôt que par de la terre sèche, partout où cette terre argileuse peut se trouver. Le fumier est préférable à la terre ordinaire, et le sable offre aux bombes une résistance plus efficace que la terre végétale, c'est-à-dire celle dont on se sert pour les jardins. Si la couverture en charpente a des montants en maçonnerie (1), la tablette en pierre q,

(1) On lit dans l'*Aide-mémoire portatif à l'usage des officiers d'artillerie*, Strasbourg 1831, page 233 : « Les montants en maçonnerie valent mieux que ceux en bois; donnez-leur 2m,30 à « 2m,60 de hauteur, recouvrez de terre et de fascines les montants « exposés aux coups de l'ennemi, etc. » On pourrait ainsi construire, au lieu de traverses ordinaires sur les faces des bastions et des demi-lunes, des murs à l'épaisseur de 3 briques ou 0m, 63 et les tenir couverts, de part et d'autre, avec 1 à 1 mètre 1/2 de terre; et alors, pendant un siége, on pourrait en employer quelques-unes qui ne seraient pas éloignées de plus de 5 à 6 mètres, comme des entablements ou montants des batteries à blinder, voir fig. 23. Pour gagner, lors des circonstances pressantes, le temps nécessaire pour charger les entablements en bois, on pourra for-

figure 23, ne doit pas manquer, et, à cet effet, des tablettes larges de $0^{m},42$ et $0^{m},14$ sont préférables à des poutres carrées, formant le chapeau d, figure 1. On les enfonce jusqu'à environ la moitié de l'épaisseur ou $0^{m},07$ dans la face de dessus du mur g, afin qu'elles reposent d'une manière égale et solide.

Pour conserver un peu d'élasticité contre le choc des bombes, on recouvre cette tablette de mousse sèche, de paille, de joncs ou de terre. Il ne nous paraît pas très utile de faire choix de traverses en terre (à moins qu'elles ne soient pesantes, très solides, de terre battue et recouvertes d'une double couche de claies d'osier) pour servir d'appui aux poutres d'épaulement, ainsi que cela se trouve recommandé par *Virgin*, parce que les projectiles qui y tombent les rendent de plus en plus faibles, et que la pluie les pénètre trop facilement.

Le plus sûr pour cela, là où il y a absence de supports massifs maçonnés, est de se servir d'entablements en charpente figure 1, consistant en soubassements ou semelles a a a, un seuil r, poteaux ou montants c c c, un soutien oblique f, des bras de force f' f'', une poutre d'entablement ou chapeau d d, et des poutres de blindage ou poutrelles e, e'. On n'en doit

mer aussi des montants de corps d'arbres ou de poutres empilées les unes sur les autres, comme en fig. 24, en les réunissant aux extrémités par des crampons ou des boulons ; ou bien aussi tout entièrement faits de sacs de terre et de claies d'osier, à condition que les sacs de terre des quatre couches inférieures qui sont les plus exposées au frottement, seront composées d'une double rangée de sacs (Voir fig. 25).

retrancher aucune des parties nommées (1), si l'on veut que cette construction ait la solidité requise et puisse offrir la résistance nécessaire; surtout les semelles a a a, et les seuils r ne doivent pas manquer, attendu que les premières doivent empêcher l'enfoncement inégal des entablements isolés ou des parois, et que les derniers doivent soutenir les montants (2). Si l'on voulait enfoncer les montants sous ces seuils dans le terre-plein ou le rempart, ils pénétreraient dans le

(1) Notre opinion serait plutôt d'employer un plus grand nombre de soutiens obliques f que M. *Aster* n'en a indiqué dans fig. 1, puisque ce genre d'entablement sur la profondeur, et surtout quand l'attaque se fait directement, arrivant dans la direction xy, ne serait que trop tôt déplacé ou disloqué. Les soutiens obliques n n n, fig. 383 chez *Aster*, et chez nous fig. 16, à employer sur la largeur de la batterie, ne sauraient donc être appliqués ainsi qu'aux ailes, puisque sous la batterie même ils gêneraient le service et diminueraient la largeur nécessaire de 3 1/2 à 4 mètres.

(2) Comme les seuils r doivent venir avec leur face supérieure de niveau avec le terre-plein nivelé, c'est-à-dire sans banquettes, 2m 1/2 au-dessous de la crête, il faudrait, en se servant d'une poutre carrée de 0m,30 sur 0m,30, creuser des seuils trop profonds dans le terrain du rempart; et comme, aux termes de M. *Aster* lui-même, il s'agit principalement de se procurer une fondation solide, large et inébranlable, nous avons pris pour cela dans nos projets, voir fig. 18 et 19, des planches larges en sapin w w, savoir de 0m,42 et 0m, 14, comme les planches de blindage, avec des semelles t t d'égales dimensions, ce qui exige une plus grande force con-

pourvus, par en haut et par en bas, de tenons, et ils doivent être étayés du côté où une poussée des terres est à craindre. Leur longueur, y compris les tenons, se règle d'après leur destination; leur équarissage peut être porté de $0^m,26$ à $0^m,31$.

Comme l'expression de *destination*, employée ici par M. *Aster*, nous semble en quelque sorte obscure, nous jugeons utile de nous arrêter ici un moment, pour communiquer notre manière de voir à ce sujet.

La longueur ou hauteur des montants est, selon nous, bien certainement déterminée, puisqu'il résulte des essais faits à Saint-Omer en 1796, et plus tard à Dantzig et à Metz, qu'avec des profondeurs de batteries blindées qui ne dépassaient pas 6 mètres 1/2, la hauteur intérieure doit être de 2^m à $2^m,13$, à compter de la plate-forme jusqu'à la surface inférieure des poutrelles, et de $2^m,50$ à $2^m,63$ près le derrière ou l'entrée de la batterie, formant donc une hauteur intérieure moyenne de $2^m,25$ à $2^m,38$; et cela approche beaucoup de celle donnée dans l'*Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*, 1836, page 278; et dans le *Mémorial pour la défense*, de *Cormontaigne*, page 39, savoir, les hauteurs moyennes de $2^m,30$ et $2^m,48$; cependant l'opinion du comité des fortifications était que cette dernière hauteur de 2,48 pourrait être diminuée de tout un pied; celle pratiquée à Dantzig n'avait que $2^m,10$ de hauteur, de manière que le montant ou poteau des angles de l'entablement près l'embrasure (voir les coupes de fig. 18 à 19) aura une lon-

d'améliorations nombreuses et indispensables, ainsi que dans fig. 16 il semble l'avoir compris lui-même, quoique l'étaiement ne soit pas non plus ici en rapport avec la profondeur fig. 11.

gueur de 2m à 2m,13, et avec les tenons 2m,42 à 2m,55, et le montant de l'angle le plus reculé, 2m,80 à 2m,63 sous le tenon, et 2m,92 à 3m,05 avec eux, tandis que les hauteurs des montants intermédiaires, au contraire, se trouveront ainsi déterminées d'elles-mêmes. Mais du reste, la longueur ou hauteur des montants d'entablements ne peut être arbitraire pour la construction des batteries blindées dans les forteresses, puisqu'elle se trouve déterminée par la mesure généralement adoptée ou requise pour le profil du parapet dans la fortification permanente, qui demande que le sommet b, figures 16 et 17, soit élevé de 2 mètres 1/2 au-dessus du terre-plein ; tandis qu'en même temps une règle précise exige pour la construction des batteries blindées, que le plan supérieur d e des poutrelles se trouve toujours soit dans le même plan horizontal avec le sommet b du parapet avancé, soit (ce qui est préférable et s'observe généralement en France) que ce plan supérieur se trouve sur le prolongement de la plongée q r, fig. 18 et 19, et que par conséquent p q r (voir la coupe) soit une ligne droite; de cette manière, les longueurs des montants se trouvent également déterminées (1). On n'agira pas contre ce principe, sans exposer bientôt la batterie à être détruite par les coups directs; toutefois, si les poutres du blindage sont placées plus haut que le sommet du parapet proprement dit, facilitant ainsi l'attaque de la part des boulets de l'ennemi, ainsi que cela aurait certainement lieu avec

(1) On admet ici naturellement que l'épaisseur et la plongée du parapet sont de dimensions ordinaires, c'est-à-dire l'épaisseur de 5m,65 à 6 mètres, et la plongée du dixième de cette épaisseur.

épaisseur inférieure à celle qui est indiquée, on devra diminuer les distances des entablements entre eux; toutefois, il y a des limites à cela, et l'on doit se régler toujours d'après l'espace requis sous le blindage pour le service.

« Toutes les pièces doivent s'assembler d'une manière

compatible avec toute espèce de bouches à feu soit sur des affûts de place ou de siége. On doit de préférence employer sous les batteries blindées les canons placés sur des affûts de siége, parce que ceux-ci restent à une plus grande distance du plafond. Les canons en métal de 24, 18 et 12 livres sur des affûts de siége (dont les largeurs des essieux sont déjà de 1^{m},92 à 2^{m}, 11) méritent la préférence; c'est aussi pourquoi le service devient difficile sous une largeur intérieure de 3 mètres entre les entablements. C'est probablement par erreur que dans l'*Aide-mémoire d'artillerie*, Paris 1836, page 278, cette largeur intérieure n'est portée qu'à *trois* mètres, ce qui suffirait bien avec des affûts de marine, mais aucunement sous des batteries blindées, sous lesquelles on doit pouvoir se servir de toute espèce de bouches à feu disponibles. En général, on ne saurait recommander sous tous les rapports le modèle d'après une batterie élevée à Dantzig, que les trois *Aides-mémoires* et le *Manuel d'artillerie* publiés en 1831, 1835 et 1836 ont copiée l'un après l'autre, tant à cause du *peu d'étaiement, plan de devant trop raide, trop de profondeur, couverture supérieure non élastique*, et *merlons trop tranchés*; surtout en supposant un siége opiniâtre, et avec des ouvrages intérieurs d'une étendue bornée.

La batterie blindée, dans le *Mémorial pour la défense*, a 4^{m}, 20 de largeur; celles élevées le long du Rhin pour la garnison de quelques forteresses ont environ la même largeur.

ne poussent pas, par l'effet des bombes qui y tombent, le blindage principal, et ne le fassent pas incliner vers le parapet, on les appuiera contre un support spécial *i*, et un remplissage élastique près *h*. L'angle près q ne doit pas dépasser 50°.

II. Essais faits en septembre 1834, concernant l'utilité de couvertures supérieures souples ou élastiques.

La batterie consistait en quatre blindages armés de canons, dont les supports étaient établis de la manière ci-dessus indiquée, c'est-à-dire comme dans fig. 1, avec 5 entablements. La distance entre les entablements, comptée d'un centre à l'autre, était, pour les deux premiers, de 3^{m},77, pour les troisième et quatrième de 4^{m},39. La distance entre les montants de chaque entablement d'un centre à l'autre, était de 2^{m},15. Les deux premiers blindages, à l'aile gauche, avaient des doubles couches de chevrons, lesquels reposaient sur des poutres avec des intervalles de 0^{m},24. La longueur ou profondeur de la couverture supérieure était d'environ 5^{m},80 (1). On voit les

(1) La batterie blindée essayée en 1796 à Saint-Omer avait 6 mètres 1/2 de profondeur ou longueur, de manière que celle de la couverture supérieure était d'environ 7 mètres. Mais la

melles de $0^m,21$ à $0^m,24$, les montants de $0^m,24$, les châssis de $0^m,24$, les étançons à tenons de $0^m,18$, et les chevrons de $0^m,24$. Ces derniers n'avaient point d'arêtes saillantes, parce que, après l'essai, ils devaient encore servir à d'autres usages.

La rangée supérieure de chevrons était recouverte par une couche unie de planches de plafond, de la grosseur de $0^m,026$, sur lesquelles se trouvaient les épaulements représentés fig. 2 et 5. Les sacs à hachis b, fig. 3 et 5, avaient la forme de paillasses, et étaient compactement remplis de hachis ou paille hachée à l'épaisseur de $0^m,15$ à $0^m,20$. La force des fascines d'épaulement était de $0^m,31$, les claies d'osier d'environ $1^m,23$, et ces matériaux d'épaulement durent être composés de branches de sapin (1).

avec les étais des ailes n'avait que $6^m,92$. Comme derrière une batterie blindée on doit ménager encore sur le terre-plein une communication libre d'environ 4 mètres de largeur, et que la plupart des terre-pleins n'ont que 11 mètres de largeur, une batterie blindée profonde comme la dernière mentionnée de $7^m,24$ ne saurait même être partout praticable.

(1) Les *fascines* ou *boudins à blindage* ont ordinairement $0^m,25$ de diamètre, 4 à 6 mètres de longueur, distancées de $0^m,40$; elles doivent être fermement liées, et composées sous tous les rapports d'après la règle, d'une bonne espèce de bois frais, juteux ou plein de sève; et en général on ne doit pas admettre comme matériaux pour la construction de batteries du bois mort ou sec Un boudin de ce genre comme susdit pèsera environ 25 kilog.

Les *claies d'osier* ont 2 mètres de longueur sur $2^m,30$ de lar-

troisième blindage non loin du bord à 0m,88, elle avait percé la claie d'osier, et fut trouvée dans la couche supérieure des fascines.

La deuxième bombe, de 16 livres, tomba également sur le troisième blindage, fig. 4, mais plus près de la partie de derrière de l'épaulement. Elle pénétra de 0m,80 et se reposa comme celle de 32 livres entre les fascines de la couche supérieure.

La troisième, une bombe de 16 livres, frappa le quatrième blindage, fig. 5, et ne pénétra que jusqu'à 0m,55, c'est-à-dire jusqu'à la couche supérieure des fascines.

On prétendait déduire de là que, si les bombes n'ont pas pénétré plus avant, c'est que la couche de paille hachée s'affaissait en repoussant davantage, puisque les deux bombes étaient du même calibre et tirées sous le même angle avec une charge égale; cependant, cette première épreuve ne put rien donner de certain.

La quatrième bombe, de 32 livres, tomba, le 6 septembre, sur le même blindage; mais à cause d'une circonstance fortuite, on ne put vérifier exactement de combien elle avait pénétré.

La deuxième bombe, tombée sur cette batterie, perça dans l'intervalle formé par le sommet intérieur du parapet et celui du côté de devant du blindage, et tomba près le seuil du premier blindage. Pour tenir ces bombes éloignées, il conviendrait toujours de faire le blindage, tant de devant que de derrière le saillant, de 0m,31 à 0m,60 au-delà des soutiens extérieurs, et de le faire avancer par devant jusqu'auprès du parapet (1). On aurait aussi observé

(1) On voit que nos batteries blindées, projetées déjà plusieurs

hachis b; c'est à ce point, à peu près au-dessous de la bombe crevée, que la poutre avait été totalement mise en morceaux, et avait tellement cédé sous les planches, que celles-ci s'étaient également rompues (1). Cependant le chevron s'appuyait encore sur trois points, et n'avait exercé aucune influence désavantageuse sur la partie restante du blindage, de sorte qu'il ne fut pas mis hors de service; il n'y eut pas non plus de trous percés dans les chevrons, mais seulement une rupture produite par une trop forte flexion, de manière à pouvoir encore servir pour atteindre le but proposé, c'est-à-dire d'empêcher l'éboulement des terres.

La troisième bombe, de 32 livres, a fig. 4, fut enfouie à la profondeur de $0^{m},62$, et avait sous elle une fascine et une claie d'osier déjà affaiblies. Cette bombe forma, en crevant, un entonnoir d'environ $1^{m},89$ de largeur supérieure, pénétra à travers la couche des fascines, endommagea tant soit peu la claie d'osier, mais ne fit au reste aucun tort à la charpente.

Une quatrième bombe, de 32 livres, a fig. 5, fut enfouie à $0^{m},73$ de profondeur, presque sous la claie d'osier, de sorte qu'il ne se trouvait entre elle et le plancher que cette claie et une couche de sacs à paille hachée. Elle forma un entonnoir de $4^{m},89$ de largeur supérieure, et pénétra jusqu'au

(1) Avec les planches sur le côté de $0^{m},42$ de hauteur et $0_{m},14$ largeur ou épaisseur, fig. 21, d'autant qu'elles sont couvertes par une double couche de planches jointives u u, qui se croisent, fig. 18 à l'épaisseur de $0^{m},06$, et il n'est pas vraisemblable qu'un pareil endommagement aurait pu avoir lieu si la même bombe avait pénétré à la même profondeur.

plancher sans pourtant le briser, et sans même brûler la paillasse. Par contre, l'entablement latéral ou d'aile qui y touchait avait souffert, attendu que dans le montant de derrière la cheville de 4 pouces (ou $0^m,10$) de longueur avait été brisée dans le seuil, et en partie tirée hors de son trou.

La cheville supérieure du montant avait également sauté hors du trou, et même la poutre d'entablement avait reçu une crevasse d'environ 1 mètre 1/4 de longueur, depuis le trou de la cheville en arrière, avec une profondeur de $0^m,022$ (1).

Il résulte de ce fait que la pression sur le chevron même trouvait la résistance nécessaire dans l'élasticité, tandis que son effet était d'autant plus fort sur le support ou les entablements, ce que confirmait aussi le sous-officier placé sous cet épaulement et chargé du tir, puisque les chevrons

(1) Cet essai met à l'évidence, ainsi que le remarque M. *Aster* lui-même, qu'on avait choisi du bois trop faible pour les entablements ; ce bois ne doit pas être de moins de $0^m,30$ comme il est indiqué dans nos modèles fig. 18 et 19, sauf que la poutre supérieure est de chêne de $0^m,32$ de hauteur. Mais c'est surtout aux ailes que la batterie essayée n'avait pas été suffisamment étayée, et il n'est pas question d'une fermeture avec des chevilles tirantes. Les chevilles dont il est question dans notre système, voir fig. 21, ont $0^m,12$ d'épaisseur et $0^m,21$ de hauteur ; celles tirantes sont en fer et sortent de chaque côté de $0^m,065$ des entraits, afin de pouvoir facilement les faire entrer et sortir. Les chevilles en bois sont moins convenables pour des opérations rapides et exigent de la solidité.

pliaient chaque fois que les bombes sautaient. On devrait déduire de tout cela qu'il serait utile de choisir du bois plus fort pour les poutres de l'entablement et les chevrons, et de donner plus de soin à la confection des tenons et des mortaises (1).

Toutefois, la base soutenait encore tout le blindage, et eut seulement un certain appui du côté de devant et derrière près les montants extérieurs endommagé. (Cela ne pouvait être guère autrement avec des blindages horizontaux et un étaiement comme celui dans les figures 1, 16 et 17.)

Enfin, une autre bombe de 32 livres fut logée sur le troisième blindage, fig. 4, et cela dans le même entonnoir déjà existant, que la bombe de 32 livres qui y était tombée le 8 septembre, avait formé. Elle eut, d'après ce qu'on voit, fig. 4, tout une couche de fascines et une autre de claies sous elle. La longueur supérieure ou crevasse de l'entonnoir, qui avait été formé par le choc de la bombe crevante, était de $1^{m},57$. La fascine n'éprouva à souffrir, la claie resta intacte, et la boiserie n'éprouva pas le moindre dégât.

On aurait pu ajouter à ces essais encore bien d'autres très curieux, par exemple en tirant des mortiers de gros calibre, et en laissant éclater des bombes de même calibre

(1) C'est encore pour ajouter à la souplesse ou élasticité du canevas ou la carcasse de notre système de batteries blindées, que, partout où les tenons ou entraits sont le plus exposés par le choc des bombes à être serrés ou comprimés, nous avons proposé de les recouvrir d'une double couche de cuir à semelles de la grosseur d'environ un centimètre, ainsi qu'il a été indiqué partout, dans les fig. 18, 19 et 21, par les lettres v v.

L'auteur lui-même en a fait l'essai dans un but doublement utile. Outre ces avantages constatés, l'emploi de la paille hachée se recommande encore par cela que partout on peut s'en procurer à bon compte, et que son application ne présente pas de difficultés.

Les épaulements qui n'ont à résister qu'aux grenades peuvent se construire d'une manière plus simple et avec moins de précautions.

III. Observations sur les essais précédents, avec indication d'observations faites ailleurs.

Personne sans doute ne contestera la grande importance des essais que nous venons d'exposer ; mais il n'en est pas moins à regretter qu'il n'ait pas été également fait des expériences plus complètes pour mieux apprécier les batteries blindées, c'est-à-dire avec des batteries qui sont en même temps pourvues de moyens de précaution contre les coups directs de l'artillerie ennemie, comme nous en avons proposé des modèles fig. 18 et 19. En effet, on n'a jamais douté que l'on pût établir des épaulements supérieurs simples et élastiques, capables de résister aux épreuves relatives au choc et à l'éclat des bombes ; mais ce n'est certainement pas un moins grand avantage que de savoir les soustraire à la destruction dont les menaceraient les coups convergents et directs ; effectivement, même les batteries blindées élevées avec bien moins de précautions que celles par nous

indiquées comme étant à l'épreuve de la bombe, ont été presque détruites par les seuls coups directs; de manière que, d'après notre manière de voir, l'application d'un plan fortement incliné sur le devant, la facilité de répercussion qui en résulte pour les projectiles ennemis, les soins donnés aux parties au-dessus de l'embrasure, et aux embrasures elles-mêmes, et enfin l'étaiement convenable des batteries : voilà la solution d'un problème pour des batteries blindées, plus important que celui qui a pour objet de les mettre à l'épreuve de la bombe. Peut-être un assiégeant, voulant détruire des batteries blindées comme celles sous les figures 16 et 17, bien qu'elles soient à l'épreuve de la bombe, n'aurait pas même recours au mortier; et cela pourrait bien être aussi le cas de celles indiquées dans le dernier *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*. L'épaulement supérieur de cette dernière batterie, imité d'après celui pratiqué à Dantzig, se trouve représenté fig. 8, où les chevrons a se trouvaient placés avec 15 pouces d'intervalle.

Quelque recommandables que soient les épaulements supérieurs élastiques, on ne saurait pourtant prouver par des exemples qu'une batterie blindée la moins pourvue par l'art des moyens propres à la mettre à l'épreuve de la bombe ait été détruite par des bombes (comme par exemple celle qui, en 1796, a été essayée à Saint-Omer, *Mém. de Cormontaigne*, page 39, ayant un épaulement supérieur, voir fig. 7, de 1m,94 d'épaisseur, et posé sur des poutres de blindage jointives de 0m,32 en carré, avec un plancher); pourvu qu'on ait soin que les entonnoirs formés soient régulièrement et immédiatement refermés au moyen de sacs de terre.

Nous sommes loin aussi de désapprouver l'usage de sacs

de paille hachée; bien au contraire, nous en supposons l'emploi lors des essais à faire (1), comme d'autres moyens peu généralement connus; mais nous croyons que M. *Aster* serait parvenu à obtenir les mêmes avantages, si, au lieu des sacs à paille hachée, il avait simplement employé encore 1 ou 2 couches de claies de plus, ainsi que cela a été indiqué par nous dans les figures 18 et 19.

Et pourquoi aussi recourir sans nécessité absolue à toutes sortes de matériaux mélangés pour les épaulements supérieurs, quand on a à disposer de moyens plus simples et tout aussi efficaces? Il ne peut être question ici ni partout ailleurs de craindre que les matériaux ne prennent feu, dès que la couche supérieure consiste seulement en 2 pieds de

(1) Dans le *Spectateur militaire néerlandais* de 1834, vol. III, n° 2, l'emploi de paillasses à paille hachée a été recommandé sur les épaulements supérieurs de fortin de bois à l'épreuve de la bombe, avec un épaulement supérieur comme il est indiqué dans fig. 6, savoir d'une couche de chevrons à la distance entre eux de leur épaisseur, et fixés et bien affermis sur les supports. Cette couche de poutres sera surmontée d'un double plancher, posé de manière que le centre des planches de la couche supérieure corresponde avec les joints de celles de la couche inférieure afin de prévenir que la terre qui les couvre à 1 ou 1 mètre 1/4 d'épaisseur ne tombe dans les joints. On placera sur cette couche de poutrelles, une deuxième couche, mais à angle droit sur la première. Tous les intervalles entre les poutres de cette deuxième couche seront remplis de paille hachée, et par-dessus toute la surface on mettra une couche de paille hachée dans des matelas de l'épaisseur de 0m,15 à 0m,20 surmontée de deux couches de claies et d'une de fumier.

sable ou de terre; et si l'on ne veut pas exposer la paille hachée à s'incendier rapidement comme toute autre matière sèche, on doit y mêler une assez grande quantité d'argile mouillée, de sorte que le matelas se composera de trois matériaux, savoir : de toile, de paille et d'argile. Tant pour la plus grande simplification que parce que l'efficacité en est la même, nous sommes d'avis qu'on devrait se borner aux épaulements ci-dessus indiqués, savoir : de boudins, de claies, et surtout de sacs de terre ou de sable, au lieu d'employer de la terre ou du sable à nu. Si l'on voulait avec cela encore faire un essai quelconque, on pourrait, d'aprés notre projet, tenter d'introduire entre le plancher u u, fig. 18, et la première couche de claies, encore une couche de roseaux de dix pouces d'épaisseur, ce qui aurait non-seulement l'avantage de l'élasticité, mais aussi celui de protéger le bois contre l'humidité, et lui permettrait de résister plus longtemps à la corruption.

Afin de pouvoir comparer les expériences faites en Saxe avec d'autres, quoique les premières mérisent la préférence, nous ajouterons ce qui suit :

Figure 9 représente en quelque sorte de quelle manière la batterie a été blindée à Waalsdorp, sur le polygone d'exercice lors des expériences en 1823 et 1824. Le blindage se composait d'une seule couche de poutres de 30 po· d'épaisseur, couvertes de 2 couches de boudins de 30 pouces et d'un mètre de terre. Cette batterie a été trouvée capable de résister à des bombes de 29 pouces, sous 70° d'élévation (avec la ligne horizontale) tirées à 540 mètres de distance. Les bombes n'ont pu pénétrer ni dans cet épaulement supérieur, ni dans le parapet élevé par-devant, composé de sable sec et de gazons au-delà d'un mètre.

Les figures 10, 11, 12, 13, 14 et 15 représentent les blindages avec lesquels des expériences ont été faites en 1826, 1827 et 1828 par l'artillerie française sur le polygone d'exercice à Douai. Comme il n'a été fait mention d'aucune particularité curieuse ou remarquable à cet égard, quant aux genres des bois, au calibre des bombes, etc. (1), ces expériences n'ont pas, du moins pour les batteries blindées, l'importance qu'on a reconnue aux expériences saxonnes sus-mentionnées.

Figure 10 représente la coupe de la première expérience en biais. La portée ou ouverture était de 4,m90; les chevrons, de 0m,30 carré,s étaient posés avec des intervalles de 0m,20, et enchâssés au moyen de sabots b b de 0m,20 carrés sur les traverses ou montants. En dessus de ces chevrons, on posait deux couches recroisées de palissades de fortification de forme triangulaire, bien jointives, et couvertes de 0m,40 de terre. Les palissades furent endommagées, mais les bombes ne pénétrèrent pas dans les chevrons a.

Dans figure 11, les chevrons étaient posés comme ci-dessus, mais au lieu de palissades on employait une couche de fascines de blindage bien jointives, de 0m,25 de diamètre, et couvertes d'une couche de terre de l'épaisseur d'un mètre. Ici également les bombes s'arrêtèrent dans l'épaulement sans faire tort aux poutres de blindage a.

Figure 12. Ici les poutres a étaient comme ci-dessus, mais pourvues d'une couche croisante ou traversante de chevrons joignants également de 0m,30 carrés. Les bombes ricochaient sur cet épaulement, mais endommagèrent en même temps

(1) *Aide-mémoire portatif à l'usage des officiers d'artillerie*, Strasbourg 1831, page 230.

les chevrons c, si fortement, qu'on aurait dû le renouveler s'ils avaient été frappés une seconde fois.

Dans le quatrième modèle, fig. 13, les poutres a étaient également de bois scié en carré, de $0^m,30$ de côté, posées jointivement et couvertes d'une couche de boudins fortement serrés. Les bombes ricochèrent également sur cet épaulement, mais ne causèrent point de grands dommages à la couche de poutres a. Après toutes les expériences faites à Douai, ce dernier modèle a été jugé le plus favorable, puisqu'il en fut prouvé que dans tous les cas (quoi qu'on dise des avantages des intervalles) la pose *serrée et bien jointive* des poutres mérite la préférence. Sur des batteries blindées, un épaulement supérieur comme celui fig. 13 ne serait pourtant pas à juger convenable, à moins qu'il ne soit augmenté d'au moins encore d'une couche de fascines croisantes et d'une couple de couches de claies, de même que d'une couverture de terre, de sable sec et de gazon d'au moins $0^m,50$ pour diminuer la chance de prendre feu. Comme les chevrons a sont sujets à sauter par le choc des bombes, et que par là ils se déplacent souvent, il devient nécessaire de les laisser ressortir encore d'un pied au moins sur les chevêtres ou chapeaux d, et de munir ces dernières d'une petite entaille, en sorte que les chevrons a auront ici au moins $6^m,10$ de longueur, au lieu de n'en avoir que 5 1/2 mètres (1). S'il s'agit de laisser subsister un blindage pen-

(1) Dans nos projets de batteries blindées, les planches de blindage dépassent d'un demi-mètre au lieu d'un pied en dessus des traverses, ce qui porte leur longueur avec 4 mètres d'ouverture à 5,60; elles sont aussi pourvues d'entailles de cinq pouces sur les

dant longtemps, et que ce ne soit pas seulement, comme c'est le cas ordinaire avec les batteries blindées, pour quelques peu de mois, il serait à recommander, en choisissant les chevrons ou planches joignantes, de laisser entre eux un petit espace, par exemple d'un pouce, ce qui facilite l'aérage et préserve le bois pendant plus longtemps contre l'agaric, l'humidité et le dégât.

Figure 14 se rapporte à la cinquième expérience, qui était toute semblable à la précédente, sauf que la couche de boudins de fascines était remplacée par deux couches croisantes de palissades jointives. Les bombes ricochèrent également sur ce blindage, mais causèrent un dommage considérable à cet épaulement.

Figure 15 était encore comme figure 13; mais il y avait, au lieu de couches de fascines ou de palissades, une couverture de fumier à la hauteur d'un mètre. Les bombes furent retenues dans cette couverture ou cet épaulement supérieur, sans faire tort aux chevrons a; et il paraissait que cette manière de couvrir mériterait la préférence sur celle avec de la terre.

traverses; enfin elles sont un peu arrondies aux angles, pour pouvoir facilement les faire entre-glisser quand l'une d'elles doit être changée (Voir fig. 18, 19 et 21).

IV. Projets d'expériences de batteries blindées également protégées contre la bombe et les feux directs par des moyens qui promettent plus de succès que ceux employés jusqu'ici.

Les détails des batteries que nous avons projetées il y a déjà plusieurs années, se déduisent des préceptes ou règles générales, d'après lesquelles elles sont disposées, ainsi que leur forme et leurs dimensions principales. On a ensuite introduit dans les détails les améliorations que les artilleurs et ingénieurs de talent et d'expérience ont jugées utiles, et dont nous avons comparé ci-haut les éléments en grande partie avec ceux des autres batteries projetées ou déjà soumises aux expériences. Comme les dessins des plans avec leur élévation et coupes dans la planche ci-jointe, sous fig. 18, 19 et 21, renferment toutes les indications désirables, il sera utile d'entrer ici, à cet égard, dans des explications détaillées. Pour savoir apprécier le mérite supérieur de ces projets, comparativement avec d'autres essais effectivement essayés ou ceux renfermés dans le *Mémorial de la défense, par Cormontaigne*, dans les *aides-mémoires*, dans la *Théorie de la guerre des forteresses* par *Aster* et ailleurs, on n'a qu'à parcourir ou se rappeler ces divers ouvrages qui se trouvent dans toutes les mains.

Nous n'avons aucunement cherché la solution du problème dans l'assemblage compliqué des pièces en bois, mais

massives et solides destinées à diminuer ou annuler l'effet des boulets ennemis, frappant leur but, nous rappellerons ce qui suit : on creusera, on élargira les parois latérales de l'embrasure jusqu'à la moitié de l'épaisseur du parapet, à la largeur de 0m,32, d'après x y z w, fig. 18, et on y incrustera des poutres n, n, n, épaisses de 0m30, à 0m,32, ayant la forme d'un parallélogramme à angles obliques, de manière que leur plan intérieur forme, par le prolongement, un plan identique avec le reste des parois x y r q. De cette manière il est tout naturel que les boulets directs des ennemis qui pourraient porter sur une des trois poutres des ailes arrivant dans une direction très oblique contre une poutre épaisse dans sa longueur, rejailliront ou bricolleront, et passeront par la batterie maintenant, plutôt que s'ils tombaient contre une paroi de planches clouées sur un petit châssis, lequel, dans ce dernier cas, serait certainement détruit d'une manière irréparable.

Nous lisons d'ailleurs, dans le rapport fait sur les expériences à Saint-Omer, en 1796, que déjà l'ébranlement et le feu des pièces suffisaient pour détacher le revêtement des planches clouées des embrasures, comme aussi les jointures en bois des châssis, quoique l'embrasure eût été inutilement blindée sur toute la profondeur. Les côtés de devant des poutres a g, voir la coupe fig. 18, quoique sous la même inclinaison que r s, sont cachés dans le parapet, de sorte que de tout le blindage, la seule pièce de bois de l'embrasure et batterie qui soit visible du point beaucoup plus bas sur lequel l'assiégeant est placé, par-dessus le parapet *s*, c'est la poutre très forte de chêne a, dont le plan attaquable de devant u est parallèle avec r s, et peut, par conséquent, faciliter la répercussion, ou qui étant frappé,

de fortes poutres de blindage a a, également traversées et attachées par les vis, et alors les planches intermédiaires, pourvues, comme celles sur la batterie, d'une entaille, pour recevoir la poutre supérieure de l'aile, seront superposées tout simplement à la main, et jointives les unes aux autres.

Cette construction ne met pas le blindage de l'embrasure en liaison avec celui de la batterie, ce qui doit être également observé avec le tablier ou plate-forme.

Quand même, par un heureux hasard, un boulet tiré de la batterie ennemie viendrait à pénétrer dans la poutre a nonobstant son plan incliné de devant, il n'en résulterait pas encore, grâce à la force de cette poutre et la jonction massive ou compacte des planches, depuis a jusqu'à t ou de y à w, un dérangement sensible de la batterie, et avec la construction indiquée, on a l'avantage que l'on est toujours à même de pouvoir remplacer immédiatement chaque pièce gravement endommagée par une autre des pièces en provision dans les batteries sans nécessité de charpentage, comme cela est requis avec les entablements ou jointures en bois.

Parmi les poutres de blindage de la batterie elle-même, qui toutes doivent être fixées sur le chapeau avec une entaille de 5 pouces, figure 21, les deux aux extrémités, et celle du milieu sont les seules réunies au chapeau, au moyen de boulons en fer, figure 20, chacun de $0^{m},84$ de longueur avec 3 pouces de diamètre; ainsi pour ces trois poutres de blindage, il y a 6 boulons par bouche à feu.

Afin que la fermeture, au moyen de chevilles en fer, ne s'oppose pas dans les montants, voir figure 21, à ce que le

embrasure étant blindée à son ouverture par la couche de poutres, déjà jusqu'à la largeur de $1^m,50$, on pourra revêtir le reste des ailes ou flancs des embrasures, savoir y r et y r' de sacs de terre, de gabions, ou bien de fortes tiges d'arbres bien ancrées et ceintes par derrière : revêtement fort recommandé dans le *Mémorial pour la défense, par Cormontaigne,* page 40, à condition qu'il soit fait de tiges d'arbres encore verts.

On a souvent et avec raison fait l'observation qu'une batterie blindée pour deux pièces adossées, consistant ainsi seulement en trois rangées de montants comme on le voit dans le *Mémorial* que nous venons de citer de *Cormontaigne*, p. 38, fig. 23, 28, et plus encore celle indiquée dans l'*Aide-Mémoire à l'usage des officiers de l'artillerie*, Paris, 1836, page 278, pl. IX, a peu de valeur, parce que le merlon, et par conséquent aussi le front de devant de la batterie, devient ou trop anguleux ou trop faible, pour ne pas être bientôt détruit par les coups directs et surtout par ceux plus ou moins obliques. Ce vice, bien remarqué, mais nullement évité par le comité des fortifications, pourra cependant être bien prévenu ainsi qu'il est indiqué figure 19, savoir, si au lieu de trois on emploie quatre traverses, ce qui n'augmenterait pas les frais d'une manière trop sensible. Par ce moyen déjà, les embrasures seront éloignées l'une de l'autre de $7^m,60$ à $8^m,10$, à compter des centres de chacune, et admettront par conséquent un merlon plus fort qu'à l'ordinaire, puisque les embrasures des remparts ne sont généralement éloignées l'une de l'autre que de 6 mètres comptés des centres, étant évasées à la demi-épaisseur du parapet à l'extérieur, ce qui n'est nullement requis dans les batteries blindées.

Dans une batterie pour deux pièces, comme dans fig. 19, on peut se servir de la case centrale a b c d pour y placer

les caissons de munitions, pour y mettre les outils de chargement, quelques pièces de réserve, etc., à laquelle fin, les parois latérales a b et c d de la batterie sont protégées par un double rang de claies placées debout appuyées par des sacs de terre, contre le feu des pièces. On munira également d'un double rang de claies les parois, vers les traverses latérales, pour empêcher la terre d'y pénétrer. Il a résulté des diverses expériences faites en France et ailleurs, que par suite d'un feu non interrompu du dehors, les revêtements en planches, n'importe qu'elles soient attachées par des boulons ou par des clous, se détachent presque aussi souvent que les jointures artificielles en bois.

En disposant le massif des poutres de manière que, sous ce petit magasin, une embrasure m n o p se trouve ménagée, on pourra, dans le cas où un des deux blindages des ailes viendrait à être tellement détruit, qu'on serait obligé, pour prévenir des dégradations ultérieures, de combler une des embrasures avec des sacs de terre, on pourra, au besoin et dans des cas particuliers, percer une embrasure en face m n o p; mais il est dans ce cas préférable de donner à la case centrale 3 1/2 au lieu de 3 mètres de largeur.

Il est de la plus grande importance d'avoir, pendant la durée du siége, ou lorsqu'on fait des expériences avec les batteries blindées, derrière ou contre les ailes ou flancs de la batterie, une bonne provision de sacs de terre tous remplis, et de claies d'osier à sa disposition, puisqu'ils offrent le meilleur moyen de réparer aussi solidement que rapidement les dommages survenus à l'embrasure, ou de boucher rapidement de nouveau un entonnoir formé dans le blindage, comme aussi de toute espèce de réparations, etc.

Après avoir déjà dit que ces batteries se construisent le

plus avantageusement aux emplacements où elles peuvent donner des feux de revers, il s'entend qu'on ferait également bien de tenir l'embrasure en partie bouchée par des sacs de terre jusqu'au moment où l'on propose de commencer le feu. Pour débarrasser ou ouvrir l'embrasure, on commence par retirer d'abord les sacs de terre vers l'intérieur. Pour chaque bouche à feu, on devrait tenir prête une provision d'au moins 180 sacs remplis de terre (de préférence d'une espèce d'argile), et 50 sacs de sable; ces derniers sont surtout utiles pour éteindre les feux; de plus encore une dizaine de claies d'osier.

On se sert, tant pour les batteries blindées que pour les autres, de préférence, des lanternes à moitié en corne, parce qu'elles attirent pendant la nuit l'attention moins que celles à vitres et les torches, ces dernières surtout étant dangereuses pour les munitions. Les lanternes, moitié en corne, se recommandent spécialement pour les travaux de réparations à faire aux embrasures pendant la nuit, ou pour d'autres occasions.

Si une batterie élevée d'après ce modèle parvenait encore à faire naître le désir dans quelque polygone d'exercice de faire des expériences, on devrait, pour pouvoir porter un jugement plus juste et équitable par la comparaison avec d'autres genres de batteries, avoir égard aux mêmes circonstances particulières qui ont lieu lors de l'usage à faire de ces batteries dans les forteresses, savoir, de construire la batterie sur une colline ou élévation, à telle hauteur dominante sur la batterie d'attaque soit de première ou de deuxième parallèle, que le plan des plateformes se trouve 5 à 6 mètres au-dessus de celui de la batterie de l'assaillant, attendu que pour ce qui regarde la difficulté dans la destruction par des coups directs, il n'est

nullement indifférent que les boulets ennemis arrivent ascendants, c'est-à-dire d'une position inférieure, ou plongeants en partant d'une position plus élevée.

On est aussi bien loin d'avoir la présomption que ces batteries, surtout une seule de cette espèce, seraient absolument indestructibles, quand elles seraient attaquées par les forces réunies d'un certain nombre de pièces; mais en examinant tous les moyens de précautions mentionnées ci-dessus, nous pensons qu'une telle batterie se maintiendra infiniment plus long-temps que les batteries réellement soumises aux expériences à moi connues.

Si de la manière ci-dessus indiquée, on élevait dans un polygone un parapet avec de la terre fraîchement remuée à 2 mètres 1/2 de hauteur du sommet par-dessus le tablier ou plate-forme de la batterie, on devrait, pour compenser en quelque sorte le manque de solidité, comparativement avec un parapet d'épaisseur ordinaire de terre sèche ou battue, lui donner une épaisseur de 6 1/2 à 7 mètres, le bien damer à couches minces, et duement revêtir en gazon la face supérieure ainsi que celle de la couverture en terre ou sable de la batterie.

Un sac de laine s'ajustant exactement dans l'embrasure, qu'on pourrait faire entrer ou sortir de l'embrasure, de l'intérieur de la batterie, au moyen d'une double corde coulant sur une poulie, rendrait peut-être de plus grands services contre les tirailleurs ennemis lors du couronnement du chemin couvert, que les volets de blindage ordinaires si lourds, soit à battants, soit à coulisses.

Une batterie pour une seule bouche à feu d'après fig. 18, demandera environ 22 mètres cubes de charpente, et une batterie pour deux bouches à feu avec un petit magasin à l'épreuve de la bombe entre deux, fig. 19, environ 58 mètres

cubes. Or, comme presque toute une batterie de sapin commun s'acquiert au prix ordinaire de 30 florins (les florins dont il est question sont argent de Hollande, dont 189 = 400 francs), la première de ces batteries coûterait plus ou moins 660 florins, et la deuxième environ 1650 florins, ce qu'on ne trouvera pas si exorbitant, si on prend en considération la grande importance de pouvoir, par ce moyen, nourrir un feu d'artillerie non interrompu et inextinguible jusqu'à la dernière période du siége; d'autant plus encore, si on réfléchit qu'une seule pièce en métal du calibre de 24 livres coûte seulement pour la valeur du métal environ 5,700 florins au trésor, une pièce de 18 livres 4466 florins, et une de 12 livres 3320 florins. On aura, au bout du compte, encore l'avantage que sur les terres-pleins sur lesquels ces batteries se construisent, les traverses ordinaires deviennent inutiles, puisque les pièces et les mortiers, retirés immédiatement derrière les masses de ces batteries, y sont mieux protégés contre les enfilades et ricochets, que derrière les traverses ordinaires en terre.

TRAITÉ

SUR

L'ARTILLERIE.

PAR SCHARNHORST;

TRADUIT DE L'ALLEMAND PAR **A. FOURCY,**

Ancien officier supérieur d'artillerie, bibliothécaire de l'école Polytechnique; revu, accompagné d'observations et d'une notice historique sur l'auteur par le capitaine d'artillerie MAZÉ, professeur à l'école d'application d'état-major.

DE LA CONSTRUCTION MÉCANIQUE DES BOUCHES A FEU.

Des canons.

127. Dans les artilleries allemandes, vers le milieu du siècle dernier, et depuis 1774, dans l'artillerie française, on a donné aux canons de campagne des poids et des dimensions réglés d'après le poids et le calibre de leurs boulets. Si par exemple le canon de 3 est 150 fois aussi pesant que son boulet, ce rapport de poids entre le boulet et le canon, aura aussi lieu dans le canon de 12. Si celui-là a 18 calibres

tion avec l'expérience, comme nous le verrons dans la suite.

Que l'on donne aux pièces de différents calibres une épaisseur de métal proportionnelle au calibre de la pièce ou du boulet, c'est-à-dire, qu'on les proportionne d'une même manière quand leur charge est dans un même rapport avec le poids du boulet, cela semble être fondé sur la théorie. La force expansive de la poudre, quand la charge remplit l'espace où s'opère l'inflammation, est proportionnelle aux surfaces sur lesquelles elle agit, c'est-à-dire, qu'elle est ici comme le carré du diamètre de la pièce. Mais la cohésion du métal dépend également de l'étendue des surfaces de rupture (11), et dans les différents calibres proportionnés d'une même manière, cette cohésion est comme les carrés de ces calibres (1). Ainsi, lorsque dans deux canons de différents calibres et d'une même charge proportionnelle au poids du boulet, l'épaisseur de métal est proportionnée d'une même manière, la force de cohésion est en même rapport dans les deux canons avec la force de la poudre.

Longueur des canons.

128. Les premiers artilleurs, sans trop approfondir la chose, crurent que plus un canon était long, plus il

(1) Cette explication démontre l'inexactitude de l'idée sur l'épaisseur du métal des canons, qui se trouve dans les Mémoires de Scheel, pag. 31 et 32.

portait loin. D'après cette idée, ils firent des bouches à feu très longues, que l'on connaît encore sous le nom de couleuvrines. Les recherches des physiciens sur la résistance de l'air apprirent dans la suite que la longueur et la charge des canons ne contribuaient que jusqu'à un certain degré à l'augmentation des portées. Alors on chercha à déterminer, par des expériences, cette longueur et cette charge ; mais comme on fit ces expériences avec trop de parcimonie, et qu'on n'annulla pas l'action des causes fortuites, ce que l'on eût fait en prenant les moyennes d'un grand nombre de coups particuliers, il se passa beaucoup de temps avant qu'on parvînt à des résultats exacts.

Les expériences les plus circonstanciées et les plus importantes sur la juste longueur des bouches à feu, avec une même charge, ont été faites à Hanovre en 1785. On les trouve dans les première, deuxième et troisième tables. L'auteur de cet ouvrage y assista, et il croit avoir dit, dans l'explication qui précède ces tables, tout ce qui est nécessaire pour leur intelligence. Il sera peut-être agréable au lecteur d'en trouver ici un aperçu. La charge était de la moitié du poids du boulet. La portée est exprimée en pas de 2 pieds 2/3 de Calenberg.

Portées moyennes avec les longueurs de :

Canons.	Élévation, degrés.	24,	21,	18,	16, calibres.	
de 12.	1 »	953,	978,	982,	802	Pas.
	2 »	1348,	1401,	1280,	1299	»
de 6.	» $\frac{1}{6}$ »	»	530,	492,	533	»
	1 $\frac{1}{6}$ »	873,	925,	990,	829	»
	2 $\frac{1}{6}$ »	1285,	1264,	1278,	1150	»
de 3.	» $\frac{1}{6}$ »	415,	411,	446,	391	»
	1 $\frac{1}{6}$ »	748,	825,	810,	715	»
	2 $\frac{1}{6}$ »	1115,	1035,	1150,	988	»

On voit par cette table que les canons, dans les longueurs de 24, 21 et 18 calibres, ont donné, avec la charge de la moitié du boulet, des portées à peu près égales; mais qu'à la longueur de 16 calibres, les portées ont diminué d'environ 100 à 150 pas.

Portées avec une même longueur et des charges différentes.

129. Par une longue suite d'expériences coûteuses et

2° Que l'accroissement de portée répondant à l'accroissement de charge du 1/3 au 1/2 du poids du boulet, est plus faible dans le canon de 3 que dans celui de 12.

3° Que l'accroissement des portées de la charge du 1/4 au 1/3 du poids du boulet (1 livre de différence dans le canon de 12), est presque aussi considérable que celui qui a lieu à la charge du 1/3 au 1/2 du poids du boulet (différence de 2 livres dans le canon de 12).

130. On croyait auparavant que la charge du 1/3 du poids du boulet, dans les canons de 18 calibres de longueur et au-dessus, donnait une portée qui ne serait notablement surpassée par aucun autre. Même, d'après les expériences faites à Douai en 1771, le nouveau canon de 4 français porte son boulet aussi loin avec 1 livre 1/2 de poudre qu'avec 2 livres (voyez la 8e table).

Mais dans les expériences de Hanovre qu'on a citées plus haut, il se manifesta même entre les charges de 5/12 et de 6/12 du poids du boulet, tant dans le canon de 3 que dans celui de 12, une différence de portée encore assez sensible. Les expériences de Douai ne pouvaient conduire à aucun résultat important, parce qu'il n'avait été tiré que 5 coups avec la même charge et la même élévation.

Les expériences faites à Turin en 1746 et 1750, et rapportées par Antoni, expériences qu'on regardait comme exactes, sont aussi en contradiction avec celles de Hanovre (voyez la 9e table). Il n'y fut également tiré qu'un petit nombre de coups avec même charge et même élévation; en outre, on rejeta les portées qu'on jugea trop courtes ou trop longues.

Les expériences de Hanovre ont une marche plus régulière. Non-seulement elles offrent pour un même calibre les résultats les plus concordants ; mais cette concordance se montre même dans différents calibres avec toutes les charges et élévations. Le genre d'irrégularité qui s'était manifesté dans les expériences de Turin et de Douai, disparut dans le grand nombre des coups qui furent tirés aux expériences de Hanovre.

Ces expériences doivent être agréables aux mathématiciens ; elles leur permettent de comparer la théorie avec l'expérience. Jusqu'alors ils ne pouvaient le faire d'une manière sûre. Il est arrivé que la comparaison du calcul et de l'expérience les égara, et les confirma dans l'opinion erronée : qu'on pouvait appliquer à la résistance des boulets, mais avec différentes vitesses, la loi indiquée par Newton.

On ne peut faire mention ici des expériences de Bélidor, parce que Bélidor commit la faute de choisir parmi les coups ceux qui concordaient le plus entre eux ; ce qui pouvait altérer entièrement le résultat.

Nous n'avons donc rien de plus certain concernant la portée avec les différentes longueurs et charges, que les expériences de Hanovre ; mais elles ne déterminent cette portée que pour les canons de 6 et de 12 de 18 calibres de longueur, et les canons de 3 de 21 calibres, avec les charges du 1/6, 1/4, 1/3, 5/12 et 1/2 du poids du boulet ; et pour les canons de 16, 18, 21 et 24 calibres de longueur, avec la charge de la moitié du poids du boulet.

Il y a donc encore une foule d'expériences à faire avant de parvenir à une théorie entièrement satisfaisante ; mais il y a jusqu'ici peu de chose à espérer à cet égard. En effet, on voit, même par les expériences qui ont été faites récemment dans l'artillerie française et anglaise (Aide-Mémoire,

pages 596 et suivantes. *The Bombardier*, pages 156 et suivantes), qu'on persiste à ne pas reconnaître que 3 ou 5 coups peuvent conduire à des résultats entièrement faux.

131. Dans cet état de choses, nous renvoyons à une expérience faite en Angleterre, avec le pendule, par le professeur d'artillerie Hutton, avec une pièce de 2. Cette expérience se trouve dans *Nouvelles expériences*, etc., et dans *The Bombardier*, etc., 272-274. Il en résulte que les boulets reçoivent la plus grande vitesse, quand l'espace occupé par la charge est à peu près proportionnel à la racine carrée du reste de l'âme.

Si l'on a deux bouches à feu dont les âmes soient longues de 22 et de 15 calibres 1/2, le boulet de la première a une vitesse égale à celui de la dernière, après avoir parcouru,

Avec une charge de	1/2	poids du boulet,	285 pieds.
»	1/3	»	200 »
»	1/4	»	150 »
»	1/6	»	115 »

Mais il ne faut pas croire que cela donne généralement la différence des portées du canon de 2. Celle-ci n'a été observée que dans le tir horizontal ; il s'en manifeste une beaucoup plus grande dans le *tir élevé* ; car une petite différence dans les portées horizontales en donne une très considérable dans les tirs au-dessus de l'horizon. Ainsi, par exemple, la différence de portée des canons de 6, de 16 et de 18 calibres de longueur, à 1/6 degré d'élévation, est insensible ; à 2 degrés 1/6, elle est de 128 pas.

Hutton semble vouloir appliquer à d'autres calibres le résultat qu'il a trouvé (49) avec le canon d'une livre. Nous

croyons que cette application ne peut s'étendre que jusqu'au canon de 6, ou tout au plus jusqu'à celui de 12. Dans les forts calibres, il y a très probablement d'autres rapports (26, 45, 46, 47).

Longueur des canons de campagne.

132. Il suit de ce qui a été exposé ci-dessus, et particulièrement (128), qu'avec une charge de la moitié du poids du boulet, une longueur de 18 calibres donne une aussi grande portée que toute autre longueur. On voit (129), que même avec la charge du 1/3 du poids du boulet, la longueur de 18 calibres, dans les pièces de 6 et de 12, donne une portée qui n'est pas très considérablement inférieure à celle qu'on obtient avec la charge de la moitié du poids du boulet.

On peut en conclure que des bouches à feu de 18 calibres de longueur, avec une charge du 1/3 du poids du boulet, fournissent une portée qui n'est notablement surpassée par quelque autre de longueur et charge que ce soit. Si l'on raccourcit la pièce de quelques calibres, la diminution de portée est très remarquable, même avec la charge de la moitié du poids du boulet; cette diminution sera plus considérable encore avec de moindres charges. L'explication des première, deuxième et troisième tables démontre qu'en accourcissant de quelques calibres, on gagne très peu de légèreté, même dans les pièces qui ont 200 livres de métal par livre du boulet. Quant à l'avantage d'un service plus facile, l'expérience apprend qu'il est absolument nul.

133. Nous concluons de tout ceci, qu'on doit donner 18 calibres de longueur aux canons de campagne ordinaires, qui ont de 120 à 200 livres de métal par livre du boulet.

Il faut toutefois observer à cet égard, qu'avec une charge proportionnelle au poids du boulet, les petits calibres perdent plus en portée que les grands (proportion gardée), par la réduction de la longueur au-dessous de 18 calibres. C'est ce qu'on voit par les résultats de la première et de la troisième tables, qui sont exposés au (128), si l'on compare entre elles les portées des canons de 3, de 6, de 12, de la longueur de 18 et de 16 calibres. En effet, dans les pièces de 6 et de 12, la différence de portée entre les longueurs de 18 et 16 calibres, est ici proportionnellement beaucoup moindre que dans les pièces de 3.

Ainsi, les artilleries qui donnent généralement à leurs pièces 16 calibres de longueur perdent proportionnellement beaucoup plus en portée dans les canons de 3 que dans ceux de 6 et de 12. On doit donc, dans le projet d'un allègement considérable, faire le canon de 3 plus long, proportion gardée, que ceux de 6 et de 12. On gagne par là beaucoup en portée, et l'accroissement de poids qui en résulte est fort peu de chose.

C'est donc à tort que J. Muller (introduction, pag. IV) rejette la méthode de faire les pièces de petit calibre plus longues, proportion gardée, que celle d'un calibre supérieur.

Longueur des canons de siége et de place.

134. Les canons de siége et de place étant ordinairement employés derrière des épaulements, d'où ils tirent par des

embrasures, doivent avoir assez de longueur pour entrer dans celles-ci de 1 1/2 à 2 pieds, afin de ne pas dégrader par l'explosion de la poudre la partie extérieure et étroite des embrasures. La construction des affûts est, pour cet objet, d'une grande importance ; plus les roues sont basses, plus le canon entre dans l'embrasure, toutes circonstances égales d'ailleurs.

Si les roues ont 4 1/3 à 4 1/2 pieds de diamètre, il faut qu'un canon de 12 ait au moins 22 calibres de longueur, pour qu'il n'endommage pas la partie étroite de l'embrasure.

Les écrits des artilleurs expérimentés ne contiennent sur ce point ni recherches ni déterminations exactes. Cependant on a donné dans presque toutes les artilleries la même longueur aux canons de siége et de place.

Longueur des canons français (1) :

Du canon de	24	10 pieds				22 calibres du boulet.	
»	16	9	»	4 pouces,		23	»
»	12	9	»	4	»	24	»
»	8	8	»	1	»	25	»

(1) Ces longueurs prises depuis la plate bande jusqu'à la tranche de la bouche, sont, d'après l'Aide-mémoire français de 1836,

pour le 24 —	9 pi.	11 po.	5 li.	4 p.
16 —	9	6	9	2
12 —	9	0	3	11
8 —	8	1	9	4

Longueur des canons autrichiens :

De 24,	23 calibres.
18,	24 »
12,	25 »

On voit par là qu'on a fait les gros calibres plus longs que les petits, peut-être parce que l'explosion de la poudre devant la bouche est plus grande, et qu'ils doivent par conséquent entrer plus avant dans les embrasures.

Une plus grande longueur dans les canons contribuerait, il est vrai, à la conservation des embrasures, mais elle rendrait le service des pièces plus difficile, par la plus grande longueur de l'âme, et aussi par l'augmentation du poids. En outre, les pièces seraient par là plus exposées à être détruites par le battement des boulets.

135. Si l'on détermine la longueur des canons de siége et de place, seulement d'après la force du boulet, on n'aura pas besoin de la longueur indiquée ci-dessus pour les canons français. Cependant, sur ce point comme sur tant d'autres qui intéressent l'artillerie, il manque des expériences. Tout ce que l'auteur de cet ouvrage sait avec quelque certitude, c'est que le boulet du canon de 12, de 18 calibres de longueur, avec 4 livres de poudre, s'enfonce à peu près aussi profondément que celui de la même bouche à feu avec 22 calibres de longueur et 5 livres de charge.

Des expériences plus exactes démontreraient probablement qu'on pourrait raccourcir le canon de 24, de 4 calibres ou 2 pieds, sans que le boulet perdît sensiblement de sa force avec la charge ordinaire. Il y a donc lieu d'examiner si l'avantage que produirait ce raccourcissement, qui

rendrait le service des pièces plus facile et leur durée plus longue, ne serait pas plus grand que l'inconvénient qui en résulterait d'endommager plus promptement les embrasures. Nous laissons là ce point en le recommandant aux recherches de ceux qui ont les moyens d'en faire.

Les canons anglais de gros calibre sont très courts, peut-être par les raisons exposées plus haut.

Parmi ceux en bronzè :

Le canon de	42 a	16	calibres	de longueur,
»	32	18	»	»
»	24	19	»	»
»	24	16	»	»
»	12	24	»	»
»	12	19	»	»
»	12	16	»	»

Parmi ceux en fer,

Le canon de	42 a	17	calibres	de longueur,
»	42	16	»	»
»	32	17	»	»
»	33	18	»	»
»	24	20	»	»
»	24	19	»	»
»	24	18	»	»
»	18	21	»	»
»	18	20	»	»
»	12	24	»	»
»	12	23	»	»
»	12	22	»	»
»	12	19	»	»

Quand on emploie les canons, sur des affûts de place *à la Gribeauval* et *à la Montalembert*, la diminution de la longueur de la pièce n'a pas l'inconvénient d'endommager les embrasures ; ainsi l'on peut alors, sans scrupule, raccourcir les pièces autant que cela peut se faire sans diminuer leur effet, c'est-à-dire jusqu'à la longueur de 18 calibres. Dans les casemates où les canons ne sont destinés qu'à flanquer le fossé à de courtes distances, et où ils ne tirent qu'à mitraille, on peut leur donner encore moins de longueur, surtout lorsqu'on obtient par là d'autres avantages.

Poids des canons.

136. Le poids des canons dépend, à calibre égal, de la charge et de la longueur. Des canons courts peuvent, à charge égale, être plus légers que des longs ; de fortes charges exigent à longueur égale un plus grand poids.

On a donné aux canons de 6 et de 12, de 16 à 18 calibres de longueur,

Pour une charge de

2/8 du poids du boul.,	100 liv. de mét. par liv. du poids du b.			
3/8	»	150	»	»
4/8	»	200	»	»

Quand ces pièces avaient de 22 à 24 calibres de longueur, on leur donnait alors,

Pour une charge de

2/8 du poids du boulet,	135 liv. de mét.	par liv. du boulet.		
3/8	»	190	»	»
4/8	»	250	»	»

Il paraît que l'expérience a conduit peu à peu à ces proportions; cependant elles ne sont pas encore déterminées avec précision. Si l'on s'en écarte notablement, on tombe dans les inconvénients suivants :

1° Le recul devient si fort, que, pour ne pas ruiner les affûts en peu de temps, il faut donner à ceux-ci, qui sont à peu près aussi lourds que les pièces, plus de force qu'ils n'en ont eue jusqu'à présent, et qu'il ne convient pour leur transport.

2° Les pièces de gros calibre ne pourront pas toujours résister à la force de la poudre.

Recul des canons.

137. Pour avoir une idée exacte des raisons du premier point, il faut examiner avec soin les causes du recul des bouches à feu.

Le recul dépend principalement de la pesanteur du boulet, de la force de la charge, de l'élévation, de la longueur et du poids du canon et de l'affût.

Poids du boulet.

Quand la poudre s'enflamme, elle agit avec autant de force contre le fond de l'âme que contre le boulet. Mais

comme le poids du canon et de l'affût réunis est 300 à 400 fois plus grand que celui du boulet, il est évident que le mouvement du premier doit être plus lent dans cette proportion que celui du dernier.

Charge ; résistance de l'air.

Le boulet n'est pas la seule cause du recul du canon. Un canon, chargé seulement à poudre, recule aussi plus ou moins, selon qu'il est chargé plus ou moins fortement.

L'air, résistant par son expansion au fluide élastique qui se développe de la poudre, peut être considéré dans ce cas comme un corps qui doit être déplacé. S'il y a un boulet dans la pièce, cette résistance s'unit à celle du boulet. Quand les charges sont petites, comme alors la dilatation du fluide élastique n'est pas très rapide, la résistance de l'air est faible aussi ; mais dans de fortes charges, cette vitesse de dilatation étant très grande, la résistance de l'air (qui, comme on sait, s'accroît encore plus que le carré de la vitesse) devient aussi très considérable.

Bezout (Cours de mathématiques, etc, tome IV, p. 86) établit que la résistance de l'air, dans un canon de 24 chargé de 8 livres de poudre, est 4 fois 1/2 plus grande que le poids du boulet. Comme il se glisse facilement ici des erreurs dans les antécédents, on ne doit pas non plus accorder une grande confiance aux résultats des calculs de Bezout. Cependant on ne peut mettre en doute que la résistance de l'air ne soit une des causes principales du recul des bouches

à feu; en effet, avec la charge du 1/3 ou 1/2 du poids du boulet, le recul est à peu près aussi grand lorsqu'il n'y a pas de boulet que lorsqu'il y en a un. Si le recul dépendait seulement du poids du boulet, il devrait être deux fois plus fort avec deux boulets qu'avec un seul. Il n'en est pas ainsi. L'expérience apprend que deux boulets produisent à la vérité un plus grand recul qu'un seul, mais non à beaucoup près un recul double. La dixième table fait voir comment le recul s'accroît avec différentes charges lorsqu'on tire à boulet.

Il semble que le recul s'accroisse à peu près comme la charge; cependant les expériences rapportées ici ne sont pas assez nombreuses pour qu'on puisse en déduire un rapport exact entre la charge et le recul.

Longueur du canon.

Le recul dépend encore de la longueur du canon. Plus celui-ci est long, plus aussi le fluide élastique de la poudre agit longtemps contre le boulet, et par conséquent contre le canon. Dans quel rapport? C'est ce qu'on ne peut déterminer ici.

On voit, dans les première, deuxième et troisième tables, que le recul des canons de la longueur de 24, 21 et 18 calibres n'a pas été très différent; c'est seulement à la longueur de 16 calibres, la charge étant d'ailleurs la même, qu'il est devenu notablement plus petit. Il faut observer à ce sujet

que dans les expériences dont il s'agit, l'inégalité de la plate-forme, l'humidité du temps, etc., ont facilement occasionné des inexactitudes, d'autant plus que l'attention n'était pas dirigée sur cet objet, mais sur la portée. Il faut considérer aussi que le poids des canons longs et courts, autour de la partie coupée, était différent; toutefois, cela ne peut produire au total aucune différence considérable pour le poids du canon et de l'affût.

On voit, dans la onzième table, que le recul s'accroît avec la force du calibre; ainsi, le canon de 12, quoiqu'il ne fût pas, proportion gardée, plus léger que ceux de 3 et de 6 (avec l'affût, 400 fois le poids du boulet) a eu néanmoins un recul plus grand que le canon de 6. Celui-ci en a de même un plus grand que le canon de 3.

Cette différence, que nous ne trouvons pas remarquée ailleurs, est si grande que les charges de

1/2 poids du boulet,	dans le canon de	3,
1/2 »	dans celui de	6,
et 1/4 »	dans celui de	12,

donnent un recul à peu près égal.

Poids du canon et de l'affût.

On n'a aucune expérience qui fasse connaître le rapport du recul, avec différents poids du canon et de l'affût, toutes circonstances égales d'ailleurs.

La huitième table donne à la vérité l'étendue du recul avec différents poids du canon et de l'affût, mais il y avait

des différences dans la longueur des pièces et dans la construction des affûts.

Dans une expérience faite avec des obusiers de même calibre et d'un poids différent, le recul de deux bouches à feu fut à peu près en raison inverse, ou même un peu plus grand que ne le comportait ce rapport (voyez la quatorzième table).

Élévation.

Le recul décroît un peu avec les élévations (voyez les dixième et quatorzième tables). L'expérience a appris qu'aussitôt qu'on donne de l'élévation à la pièce, les affûts sont d'abord endommagés, surtout dans les obusiers et les mortiers.

138. Le défaut d'expériences, comme nous l'avons vu précédemment, se fait vivement sentir dans la détermination du recul. On ne sait même pas quel est le rapport qui a lieu entre l'action de la pièce contre l'affût et la distance parcourue dans le recul. Peut-être que dans deux canons d'un même poids et d'une longueur différente, avec des charges égales, l'action qui s'exerce contre l'affût est la même, tandis que la quantité du recul est différente. Il faut d'ailleurs, à l'égard du recul, prendre en considération les circonstances particulières, telles qu'une plate-forme neuve et lisse, ou altérée par l'influence de l'atmosphère. Sur un affût dont les fusées d'essieu ont peu de frottement, une pièce aura un recul plus fort que sur un autre où ce

C'est également une erreur de croire qu'une bouche à feu, qui n'a point de recul, est ruinée en peu de temps. Les canons de la tour de Londres, qu'on tire dans un si grand nombre de solennités, ont leurs tourillons encastrés dans le mur, et n'ont pas le plus petit recul.

Détermination exacte du poids des canons.

140. On a vu, par ce qui précède, quelles sont les circonstances qui doivent être prises en considération dans le recul des canons. Il ne sera pas difficile maintenant de déterminer, d'après le n° 136, le poids des pièces dans des cas particuliers. Si l'on veut, par exemple, avoir des pièces de casemates pour flanquer un fossé court, où il suffit d'une charge du 1/4 du poids du boulet, il convient d'abord d'indiquer ici ce poids en général. Ce poids est, pour les canons de 6 et de 8, de 16 à 18 calibres de longueur (d'après le n° 136), de 100 livres par livre du boulet, et de 135 livres quand ces pièces ont de 22 à 24 calibres de longueur. Si l'espace ne permet qu'une longueur de 12 calibres, on pourra mettre encore moins de 100 livres ; toutefois, il conviendrait que cette diminution de poids fût très peu considérable (137). Nous fixerons donc ce poids à 90 livres par livre du boulet.

Nous avons déterminé maintenant le poids convenable pour les canons de 8 et de 6. Mais si la pièce de 12 calibres de longueur est d'un plus gros calibre, il est nécessaire d'augmenter encore le poids. Celui-ci se trouvera, d'après

le n° 197, à peu près entre 95 et 150, et sera par conséquent de 120 à 125 livres par livre du boulet.

141. Si l'on rend les affûts plus forts, si on leur donne un beaucoup plus grand poids qu'aux canons, on peut rendre ceux-ci plus légers, comme nous l'avons établi au n° 136, pourvu toutefois que la pièce ainsi affaiblie puisse résister à la force de la poudre. Si donc on voulait donner à un canon de 4, avec la charge de 3/8 du poids du boulet, 450 livres de poids au lieu de 600, il faudrait, par contre, ajouter environ 150 livres au poids de l'affût, et par conséquent au total on n'y gagnerait rien.

On ne doit pas se permettre cette réduction de poids dans les canons de 12, attendu qu'ils ont besoin d'une certaine épaisseur de métal; ainsi cet allégement apparent ne peut pas s'appliquer à ces pièces.

On voit par là que la découverte d'un métal qui serait assez fort pour qu'on pût en faire des canons plus légers qu'aujourd'hui, ne conduirait pourtant à aucune amélioration essentielle, puisqu'il faudrait alors faire les affûts d'autant plus lourds.

En consultant la dix-septième table, on verra dans quel rapport se trouvent la charge, la longueur, et le poids du canon et de l'affût, dans les différentes artilleries.

Épaisseur du métal des canons.

142. La charge et la longueur du canon déterminent son poids (n° 136 et suiv.); du poids dépend, dans les pièces de

campagne, l'épaisseur du métal. L'expérience semble indiquer qu'on pourrait donner aux canons de 3 et de 6 une moindre épaisseur de métal que ne l'exige le poids, d'après le n° 136. Il n'est pas venu à la connaissance de l'auteur de cet ouvrage, qu'un canon de 3 ou de 6 ait jamais été endommagé par une trop forte charge, supposé que celle-ci n'excédât pas la moitié du poids du boulet. Un canon de 3, qui avait 120 livres de métal par livre du boulet, a présenté dans des expériences réitérées la durée convenable avec la charge de la moitié du poids du boulet. J. Muller rapporte dans son ouvrage (introduction, page v), que deux canons de 6, dont l'un avait 392 livres de poids et 3 pieds de longueur, l'autre 532 livres et 4 pieds 1/2, ont tiré 300 coups, le premier en 45 minutes, le second en 27 minutes, sans en avoir éprouvé le plus petit dommage. On voit, dans la vingt-troisième table du premier volume, que les petits calibres ont beaucoup plus de durée, toutes circonstances égales, que les gros. On trouve encore une autre expérience de la durée extraordinaire du canon de 3, dans *Bomhs Magazin*, tome VII, page 347.

143. Ni l'expérience, ni la théorie n'ont encore décidé si l'on pouvait donner aux pièces de gros calibre, moins d'épaisseur que leur poids ne l'exige d'après le n° 136. Mais, par la manière dont ces calibres se ruinent, on sait (tables 22 et 23), qu'avec leurs dimensions actuelles, c'est moins l'épaisseur du métal que sa qualité qui influe sur leur durée. Il n'est donc pas vraisemblable que des pièces de siége, beaucoup moins chargées de métal, pourraient fournir autant ou presque autant de durée que celles dont on se sert aujourd'hui. Il serait par conséquent de la plus

haute importance pour l'artillerie que cet objet fût examiné avec soin. On coulerait, par exemple, deux pièces de 12, de 18 et de 24, dont l'une serait aussi courte que les autres considérations le permettent, et pèserait 180 à 200 livres par livre du boulet, et dont l'autre aurait la construction actuelle et 250 à 270 livres de métal par livre du boulet, on éprouverait leur durée par un feu lent et continu, comme cela se pratique dans l'attaque et la défense des places. Il faudrait faire cet examen sur diverses fontes. Cela n'exigerait point une grande dépense, parce qu'on pourrait exécuter ce tir dans les exercices ordinaires et annuels de l'artillerie. Cette proposition n'est pas le fruit d'une idée fugitive, mais d'une réflexion suggérée par l'expérience ; car on voit dans les constructions de l'artillerie anglaise, table 39, qu'on s'y sert de pièces de siége beaucoup plus légères que celles généralement en usage, et il est par conséquent extrêmement probable qu'elles ont une durée convenable. Les dix-neuvième, vingt-deuxième et vingt-troisième tables nous apprennent que des pièces, qui sont très pesantes, sont néanmoins ruinées quand le métal est mauvais. Il paraît donc que la grande épaisseur du métal n'empêche point les pièces d'être mauvaises, et que des pièces dont le métal est bon peuvent être plus légères que celles d'à présent, sans devenir trop faibles.

On trouve, dans l'artillerie de J. Muller, page 87, une observation qui se rapporte au sujet qui nous occupe : « On « a reconnu que, dans les canons comme dans les mortiers, « une trop grande épaisseur de métal contribue plutôt à les « endommager promptement qu'à les conserver. A la bataille « de Laufeld, plusieurs pièces de canon de 6, qui pesaient « 1,900 livres, furent ruinées, tandis que d'autres, du poids « de 520 livres, fournirent le meilleur service. Nos mortiers

« marins sont ruinés en peu de temps, comme cela s'est « vu, par exemple, au bombardement du Havre-de-Grâce, « au lieu que les mortiers de terre, qui n'ont que le 1/3 du « poids des premiers, durent incomparablement plus long-« temps. La cause en est que les bouches à feu épaisses « s'échauffent davantage et se refroidissent plus lente-« ment, etc. »

Une expérience rapportée par Antoni (*De l'usage des armes à feu*, page 110) paraît contredire ces observations; mais il faut remarquer :

1° Que les canons qui ont été endommagés étaient très faibles dans la troisième espèce;

2° Qu'il est question des dommages occasionnés par le battement des boulets dans un métal trop mou.

144. On peut, au moyen de la table suivante, se faire une idée de l'épaisseur de métal en rapport avec différentes charges.

Charge en poids du boulet.	Épaisseur de métal au fond de l'âme, en calibres du boulet.
1/2	de 22/24 à 1.
1/3	20/24 à 22/24.
1/4	18/24 à 22/24.

La dix-septième table montre combien l'épaisseur du métal, pour une même charge, varie dans les différentes artilleries. Mais un point sur lequel on s'accorde généralement, c'est qu'il faut donner à la partie antérieure du canon la moitié de l'épaisseur de sa partie postérieure. Il est d'ailleurs aisé de voir que l'épaisseur de métal adoptée, a

été très probablement fixée sans aucun examen approfondi. La différence considérable qui règne à cet égard entre les diverses artilleries suffit pour le faire présumer.

145. Après avoir déterminé l'épaisseur des parties antérieure et postérieure, il convient de déterminer aussi celles des autres parties. On pourrait s'imaginer au premier moment qu'on aurait tiré une ligne droite entre les points qui ont été déterminés comme on vient de le dire, de sorte que le canon, en mettant à part le bourrelet et les ornements, formerait un cône tronqué. Il n'en est pas ainsi. On a reconnu que les canons étaient ordinairement endommagés aux premier et second renforts; et l'on s'est déterminé en conséquence à faire la partie postérieure un peu plus épaisse que ne le comporte la forme du cône tronqué. Dans quelques artilleries on a donné une même épaisseur aux parties antérieure et postérieure du premier renfort Dans la plupart, on a divisé l'âme en deux parties à peu près égales, l'une comprenant le premier et le second renforts, l'autre formée par la volée. Le rapport de décroissement du métal pour la première partie, est au rapport de son décroissement pour la seconde partie, comme 4:7. Si donc l'épaisseur au fond de l'âme est de 22/24 calibre, elle est au milieu, à la partie antérieure du second renfort, de 18/24. Elle a par conséquent 3/48 calibre de plus que si le canon avait la forme d'un cône tronqué.

La détermination de la longueur du premier renfort est très diverse. Dans la plupart des artilleries, on a donné au premier renfort environ 1/3, et au deuxième un peu plus du 1/6 de la longueur totale du canon, en sorte que le dernier a un peu plus de la moitié de la longueur du premier.

Les 22e, 30e et 31e tables indiquent les dimensions actuelles des bouches à feu. J'observe ici que les pièces françaises et autrichiennes, après avoir été longtemps employées à la guerre, n'ont éprouvé aucune modification ; qu'il est par conséquent vraisemblable qu'elles sont dans une assez bonne proportion.

146. Euler dans ses commentaires sur Robins, Antoni dans son *Usage des armes à feu*, et plusieurs auteurs célèbres, se sont efforcés de déterminer, par la théorie, l'épaisseur du métal dans les différentes parties des canons. J. Muller veut que le métal suive en s'amincissant une ligne courbe. Le célèbre Rumfort a fait couler, en Bavière, des canons dont le premier renfort diminue d'épaisseur selon une autre courbe. Mais comme les points principaux de l'épaisseur antérieure, moyenne, et postérieure, ne sont pas même déterminés ici, ces déterminations théoriques ne peuvent être ni éprouvées, ni appliquées.

Si la poudre s'enflammait tout à la fois, sa force d'expansion serait en raison inverse des espaces dans lesquels le fluide élastique est enfermé. Si donc ce fluide est enfermé d'abord en A, et qu'il occupe ensuite l'espace double B, la pression qu'il exerce contre le métal en A serait à celle qu'il exerce en B, comme 2 : 1, il faudrait aussi par conséquent que la force du métal fût dans la même proportion. Mais comme la poudre, qui s'enflamme à la vérité tout à la fois, ne se décompose pas tout à la fois, les canons construits d'après la théorie exposée ci-dessus seraient beaucoup trop faibles à la partie antérieure. Il paraît qu'il ne faut pas regarder ici la grosseur des grains de la poudre comme tout à fait indifférente. En effet, une poudre à très gros grains exigera probablement une épaisseur de métal à la culasse

beaucoup moindre proportionnellement qu'une poudre à grains très fins. C'est l'expérience seule qui peut apprendre jusqu'à quel point cela a lieu dans les pièces de gros calibre. Nos théoriciens ont, pour la plupart, négligé cette circonstance, et il en résulte de grandes difficultés pour l'application de leur calcul.

Moulures, bourrelet.

147. On donne le nom de moulures aux ornements des deux premiers renforts et de la volée. Celle qui est à l'extrémité postérieure se nomme d'ordinaire plate-bande de culasse. Les moulures, le bourrelet, etc., rendent les canons d'un aspect agréable. L'artillerie française a donné le ton à cet égard. Comme les ornements de bon goût ne coûtent pas plus cher que les autres, on ne voit pas pourquoi l'on voudrait se laisser reprocher ici un manque de goût. Le bourrelet n'est pas regardé comme un pur ornement; on le juge nécessaire pour renforcer la bouche de la pièce. On a remarqué, assez souvent, que les premiers dommages des canons se manifestaient à la bouche; c'est probablement ce qui a fait renforcer cette partie. Le battement des boulets est la véritable cause du dommage qui a lieu à la bouche. Ce battement provient de ce qu'il y a un logement de boulet, ou un enfoncement plus en arrière. Cet enfoncement commence d'ordinaire à l'emplacement du boulet, il occasionne les premiers battements qui se font près de la bouche. Lorsque le logement du boulet devient plus profond, les battements se font plus en arrière. A la

fin les boulets avant de sortir frappent plusieurs fois contre les parois de l'ame, et quand les empreintes qu'ils ont faites deviennent profondes, ils sortent en éclats du canon. (Table 22.)

L'épaisseur du bourrelet ne peut obvier à ce défaut, comme l'expérience l'apprend. Les expériences des 1re, 2e et 3e tables prouvent aussi que des canons sans bourrelet n'ont éprouvé aucun dommage à la bouche, même avec la charge de la moitié du poids du boulet. On peut conclure de tout ceci que le bourrelet du canon n'est peut-être d'aucune utilité. Il faut néanmoins le conserver pour ne pas tomber dans des inconvénients qui n'auraient pas été prévus, pour ne pas blesser les yeux, pour ne pas perdre les avantages qu'il présente dans la manœuvre et le pointage des pièces.

Tourillons.

148. Dans toutes les artilleries, le canon repose sur ses tourillons. Les caronades anglaises ont seules une autre construction.

Les tourillons se trouvent près du centre de gravité du canon, du côté de la bouche, afin que la partie du côté de la bouche ne soit pas plus pesante que celle du côté du bouton de culasse.

On a cru généralement, qu'un canon qui n'aurait pas un surpoids considérable à la partie postérieure, s'inclinerait en tirant et que le boulet prendrait alors une direction plus basse que celle dans laquelle le canon serait pointé. L'au-

teur de cet ouvrage a fait des expériences avec des canons qui avaient été trouvés défectueux sous ce rapport ; il a reconnu qu'ils conservaient la direction aussi bien que d'autres qui avaient un fort arrière-poids. Il est probable que, tant qu'on ne connaissait pas les fautes inévitables qui se commettent dans le tir, on cherchait assez souvent la cause des coups trop bas, dans le surpoids présumé de la partie antérieure du canon. Il serait très facile de constater, par des expériences, jusqu'à quel point un arrière-poids est nécessaire. il suffirait de placer à la bouche d'un canon un poids qui ne serait pas trop pesant; on tirerait ensuite un nombre de coups assez considérable pour pouvoir en extraire une moyenne portée exacte, et on comparerait celle-ci avec la portée moyenne qu'on a obtenue sans ce poids étranger. En répétant cette expérience avec un très faible arrière-poids et un frottement différent aux tourillons, on obtiendra très promptement les éclaircissements nécessaires sur ce point.

Si l'on faisait cette expérience en tirant contre des planches placées devant le canon, il faudrait moins de coups pour obtenir un résultat exact.

149. Quoique la détermination de l'arrière-poids à donner au canon pût se faire de la manière indiquée ci-dessus, dans chaque exercice annuel, cela n'a pourtant pas encore eu lieu, que je sache. Il est résulté de ce manque d'expériences, qu'on a donné aux pièces un arrière-poids si considérable, que dans plusieurs artilleries on ne peut mouvoir la vis de pointage qu'avec beaucoup d'effort. Il n'est pas nécessaire de démontrer que c'est là un grand défaut, surtout dans les canons de campagne. Quant à la manière de trouver le centre de gravité, la mécanique l'enseigne. Voyez Vegà (*Vorlesungen*, etc.) 3e volume, pag. 266.

Le professeur Geuss traite cet objet dans le plus grand détail et sans présupposer la connaissance de la haute mécanique, dans le *Bohms-Magazin*, 3e partie, pag. 255.

On peut trouver sans calcul le centre de gravité d'un canon, avant qu'il soit coulé. Il faut pour cela faire fabriquer auparavant un modèle bien exact de ce canon, soit en bois homogène, soit en plâtre, soit en métal, et placer ce modèle en équilibre sur le tranchant d'un couteau solidement fixé.

Si, au lieu du modèle, on voulait se contenter d'un profil du canon en bois ou en carton, cette détermination serait fautive. Dans la construction ordinaire des canons, où le métal a deux fois autant d'épaisseur à la culasse qu'à la bouche, le centre de gravité tombe environ à 3/7, ou même pas tout à fait à 3/7 de la longueur de la pièce, en partant de la culasse. Dans les canons anglais, le centre des tourillons se trouve à 3/7 de la longueur du canon, à partir de la culasse; ils ont par cette construction un arrière-poids d'environ 1/36 du poids du canon, c'est-à-dire, que le coin de mire supporte la 36e partie du poids de la pièce.

C'est un très faible arrière-poids. Dans différentes artilleries l'arrière-poids du canon est de 1/7 du poids total, ce qui est un obstacle à la célérité du pointage.

Dans les pièces françaises, on place les tourillons à un 1/2 calibre plus en avant que dans les canons anglais, où leur position est fixée à 3/7 de la longueur totale. Par ce rapprochement vers la bouche, on produit déjà un arrière-poids considérable, qui est d'environ 1/12 du poids total. C'est trop. En avançant les tourillons de 1/4 calibre audelà du point ci-dessus indiqué, on aura dans tous les cas un arrière-poids superflu.

l'axe des tourillons vis-à-vis ou très peu au-dessous de l'axe de l'ame, c'est qu'alors la position du canon est plus basse, et qu'on peut augmenter la hauteur des roues d'une quantité double de celle dont on a élevé l'axe des tourillons. Si, par exemple, dans une pièce de 12, on élève de 2 1/2 pouces l'axe des tourillons, on peut alors augmenter de 5 pouces la hauteur des roues du canon. Nous examinerons dans la suite l'avantage qui en résulte.

Si la position élevée des tourillons entraînait les inconvénients exposés au précédent n°, il resterait à examiner si l'on ne pourrait pas y trouver un remède dans la construction des affûts. Nous montrerons, dans la section où nous parlerons des affûts, que cela n'offre aucune difficulté.

Anses.

Les anses sont d'une grande utilité, dans les canons de 12 et d'un calibre supérieur. Lorsqu'on met ces pièces sur leurs affûts ou qu'on les en ôte, au moyen d'une machine, on passe deux crochets qui ont la forme d'un S, dans les anses et dans l'anneau de la poulie de la machine, et l'on n'a pas besoin de les assujettir davantage. Les anses facilitent aussi en d'autres cas le maniement des pièces. Si l'on veut, par exemple, les faire tourner autour de l'axe de l'ame, ou les maintenir de manière que leurs tourillons soient dans une ligne horizontale, cela se fait au moyen d'un levier engagé dans les anses. Celles-ci doivent, par ce motif et par plusieurs autres, être placées au-dessus du centre de gravité du canon (149), et il faut qu'on puisse de

nombre égal de coups, se trouva plus fortement altérée à cette place qu'au fond de l'ame. Le canon parut être aussi plus échauffé. Mais toutes ces expériences n'ont été faites qu'en passant, et les résultats sont trop peu sûrs pour qu'on puisse y donner beaucoup de confiance.

L'opinion, que l'inflammation au milieu de la charge produit une augmentation considérable de portée, est démentie par la plupart des expériences les plus récentes. Outre celles déjà rapportées n° 17, nous voyons encore que celles de Hutton (*Nouvelles expériences*, etc.) n'ont donné aucune différence de vitesse du boulet, pour les différents points d'inflammation de la charge.

J. Muller (*a Treatise*, etc., pag. 39), dans les expériences qu'il a faites avec de petits mortiers, a vu que l'inflammation au fond de l'ame donnait la plus grande portée. On trouve au *verso* de la 14e table, une autre expérience dont le résultat est le même. D'après toutes ces expériences et la théorie sur l'inflammation de la poudre que nous avons exposée nos 7 et 8, il nous semble que cet objet est encore fort peu éclairci, et qu'il mérite de nouvelles recherches.

155. Quelque résultat que puisse fournir une expérience en grand sur les divers points d'inflammation, on peut déjà conclure des expériences qui ont été faites jusqu'aujourd'hui, que l'inflammation au fond de l'ame ne présente pas plus d'incommodité, et ne donne pas des portées notablement plus faibles qu'à tout autre point de la charge. Mais il ne faut pas que le point d'inflammation soit trop près du fond, parce que, s'il restait quelque fragment de gargousse dans l'ame, l'étoupille ne rencontrerait pas la charge. Il en résulterait encore un autre inconvénient, pour visser le

grain. Il faut donc disposer les choses de telle sorte que la lumière rencontre l'âme à 1 pouce au moins du fond.

156. La grandeur de la lumière est très différemment réglée dans les diverses artilleries. Son diamètre, dans l'artillerie française, est de 2 lignes 6 points.

Gassendi croit que 2 lignes suffiraient. *Aide-Mémoire*, pag. 504.

Le fluide élastique, qui se perd par la lumière, est à celui qui se trouve derrière le boulet, comme le carré de la lumière est au carré de la bouche, c'est-à-dire, avec une lumière de 2 lignes dans les pièces de 8, comme 1 à 342, et avec une lumière de 3 lignes, comme 1 à 152. Ainsi la perte n'est pas très considérable, mais elle s'accroît beaucoup avec l'agrandissement de la lumière.

La grandeur de la lumière dépend en partie de la construction des étoupilles. Avec les étoupilles françaises qui sont de roseau, elle doit être plus grande qu'avec celles de fer-blanc, attendu que ces derniers ont une enveloppe plus mince. Une lumière de 2 lignes (mesure française) de diamètre, est assez grande pour toute espèce d'étoupilles. Toutefois, si ce diamètre était beaucoup plus petit, les étoupilles contiendraient trop peu de composition et seraient plus exposées à manquer leur effet. Mais on ne connaît aucune expérience sur cet objet. L'on n'a pas examiné, que je sache, si une petite lumière soutient un plus long service qu'une plus grande.

157. L'expérience a appris qu'après quelques centaines de coups, les lumières faites de métal à canon ordinaire s'évasent communément, au point que les pièces ne peuvent plus continuer de servir. On a cherché divers moyens d'y

remédier ; on a pratiqué de petites chambres au fond des canons, on a exhaussé le métal autour de la lumière, etc. Aucun de ces moyens n'a réussi. On a pris enfin le parti de mettre des grains de lumière, en fer ou en cuivre. Parmi tous les procédés employés, pour adapter une lumière d'un métal différent de la pièce, celui qu'on a regardé comme le meilleur consiste à visser un morceau de cuivre battu. En conséquence, lorsqu'on coule aujourd'hui un canon, on y perce une très grande lumière, on en taille l'intérieur en pas de vis, et l'on y visse alors un cylindre de cuivre battu ; c'est dans le milieu de ce cylindre qu'on perce la véritable lumière. Lorsque celle-ci est très évasée et qu'on veut en mettre une nouvelle, on force de nouveau un grand trou, de manière que le cuivre dans lequel était pratiquée l'ancienne lumière, puisse être entièrement retiré ; ensuite on taille un pas de vis, et l'on place le nouveau grain. On peut remettre des grains de lumière jusqu'à trois fois, aux pièces de gros calibre. Chacune de ces lumières soutient de 1500 à 2000 coups d'un feu lent (n° 94) et environ 1000 coups (1) d'un feu vif avant de s'évaser ; il s'ensuit qu'une pièce peut tirer de 3 à 6,000 coups, sans qu'on ait à s'occuper de la lumière. L'échauffement et la longueur de la pièce contribuent beaucoup à endommager la lumière. Si l'on ne met pas des grains

(1) Voyez le *Bohms-Magazin*, 7e volume, page 349. Après avoir tiré 1,000 coups (500 lentement et 500 vite), la lumière d'un canon de 3, qui avait 18 calibres de longueur et 1 livre de charge, s'évasa jusqu'à 3 lignes ; et dans un autre, jusqu'à 4 lignes ; après 200 autres coups, l'évasement s'était accru d'une 1/2 ligne.

Vent des boulets dans l'artillerie française.

159. Aucune fonderie de boulets ne peut en fournir qui soient d'un diamètre parfaitement égal. Il faut donc tolérer, à leur réception, une petite différence de diamètre. On a fait couler, dans cette vue, deux cylindres de bronze, dont l'un a le diamètre des plus grands boulets qu'il doit vérifier, et l'autre le diamètre des plus petits. Tous les boulets nouvellement coulés, qui passent dans le grand cylindre et ne passent pas dans le petit, sont reçus. Tous ceux qui ne passent pas dans le grand, et ceux qui passent dans le petit sont également rebutés, les premiers comme trop gros, les derniers comme trop petits. La table suivante indique le diamètre de ces cylindres, dans l'artillerie française :

Désignation des canons.		Diamètre des canons.	Diamètre des grands cylindres.	Diamètre des petits cylindres.
		po. li. pts.	po. li. pts.	po. li. pts.
Canons de campagne.	de 12	4 5 9	4 4 9	4 4 »
	» 8	3 11 »	3 10 »	3 9 3
	» 4	3 1 3 3/4	3 » 3 3/4	2 11 6 3/4
Canons de siége.	» 24	5 7 7 1/2	5 6 1 1/2	5 5 4 1/2
	» 16	4 11 2 5/16	4 9 8	4 8 11 5/8

Ainsi, dans les canons de campagne français, les plus gros boulets sont, d'une ligne au moins, et les plus petits d'une ligne 9 points, au-dessous du diamètre de la pièce. Par conséquent, les plus grands boulets de 12 ont 1/15, et les plus petits 1/30 de calibre de *vent;* la différence des plus grands aux plus petits n'est que de 9 points. Dans les canons de siége, les plus grands boulets ont 1 ligne 1/2 et les plus petits 2 lignes 1/4 de moins que le diamètre de la pièce.

Vent du boulet dans l'artillerie hanovrienne.

160. Dans les pièces hanovriennes, le *vent* du boulet est la 30ᵉ partie du diamètre du canon. Ces diamètres sont fixés comme il suit en mesures de Calenberg.

Pour les canons de	12 —	4	pouces	10	lignes	8	points.
»	6 —	3	»	10	»	4	»
»	3 —	3	»	1	»	1	»

Par conséquent, les boulets ont les *vents* suivants :

Pour les canons de	12 —	1	ligne	11 40/90	points.
»	6 —	1	»	6 48/90	»
»	3 —	1	»	2 24/30	»

Mais ce sont seulement les boulets moyens, entre les plus grands et les plus petits, qui ont ce *vent.*

D'après la proportion établie, le grand cylindre de réception doit être de 1/2 *vent*, et le petit de 1 1/2 *vent*, plus petit que le diamètre du canon.

Par conséquent, les cylindres auraient les diamètres suivants :

Pour le canon de	Le grand.	Le petit.
12	4 po. 9 li. 8 25/90 poi.	4 po. 7 li. 8 75/90 poi.
» 6	3 » 9 » 6 66/90 »	3 » 7 » 11 66/90 »
» 3	3 » 0 » 5 18/30 »	2 » 11 » 2 24/30 »

Et la différence de diamètre entre le petit cylindre et la pièce, serait :

Pour le canon de 12	— 2 lignes	11 15/90 points.
» 6	— 2 »	4 24/90 »
» 3	— 1 »	10 6/30 »

Dans l'artillerie française, le grand cylindre a 1 ligne, et le petit 1 ligne 9 points de moins que le diamètre de la pièce ; ainsi la différence, entre les deux cylindres, est de 9 points. Dans l'artillerie hanovrienne, cette différence est de :

Dans le calibre de 12	— 1 lignes	11 40/90 points.
» 6	— 1 »	7 »
» 3	— 1 »	2 24/30 »

Les plus petits boulets français peuvent avoir 1 ligne 9 points de *vent* environ. Les plus petits boulets hanovriens, environ :

Dans le calibre de 12	— 2 lignes	11 15/90 points.
» 6	— 2 »	4 24/90 »
» 3	— 1 »	10 6/30 »

Dans l'artillerie française, le diamètre du grand cylindre diffère du diamètre de la pièce d'une ligne, comme il a été

dit ; dans l'artillerie hanovrienne, cette différence est de :

Dans le calibre de	12 —	11	65/90	points.
»	6 —	9	24/90	»
»	3 —	7	12/30	»

161. Ainsi, la construction hanovrienne diffère de la française, en trois points.

1° Dans les pièces hanovriennes, le *vent* est différent dans les divers calibres, au lieu que, dans les pièces françaises, il n'y a pour tous les calibres qu'un même *vent* ;

2° La différence entre les plus grands et les plus petits boulets, est beaucoup plus considérable dans l'artillerie hanovrienne que dans l'artillerie française ; elle va au-delà du double dans le calibre de 12, à peu près au double dans celui de 6, et pas tout à fait au double dans celui de 3 ;

3° Dans l'artillerie hanovrienne, la différence entre le grand cylindre et la pièce, est à peu près aussi grande que dans l'artillerie française, pour le canon de 12 seulement ; mais elle est un peu moindre pour tous les autres calibres.

Vent des boulets dans l'artillerie autrichienne.

162. Dans l'artillerie autrichienne, le diamètre du canon de 12 est de 4 pouces 6 lignes 3 points (mesure de Vienne). Celui du cylindre est de 4 pouces 4 lignes 4 points, et celui du petit de 4 pouces 3 lignes 6 points.

Ainsi, les plus grands boulets ont 1 ligne 11 points, et les plus petits 2 lignes 9 points de *vent*. Par conséquent, la dif-

férence des plus grands aux plus petits est de 10 points ou 5/6 de ligne.

Dans le canon de 3, le *vent* des plus grands boulets = 1 ligne 3 points, et celui des plus petits = 1 ligne 9 points; différence 6 points.

Dans le canon de 24, les plus grands boulets ont 2 lignes 4 points de *vent*, et les plus petits en ont 3 lignes 6 points; différence 1 ligne 2 points.

Inconvénients d'un vent trop grand.

163. La détermination du *vent*, dans les diverses artilleries, est, comme nous venons de le voir, et comme il nous serait facile de le montrer en plus grand détail, très différente. Il s'agit d'examiner si cette détermination peut être arbitraire.

Il paraît naturel que la grandeur du *vent* augmente l'incertitude du tir. On voit, par des expériences qui sont rapportées dans le dernier ouvrage de Lombard (*Traité du mouvement des projectiles*, pag. 146), que le boulet, en sortant de la pièce, ne suit pas toujours l'axe de l'ame, mais qu'il en dévie assez souvent d'environ 1/4 de degré. Ces déviations ne peuvent être causées que par le *vent*.

D'après d'autres expériences rapportées dans la 12e table, il paraît que le *vent* a une influence remarquable sur l'inégalité des portées. En effet, les portées du canon de 6, avec 2 1/4 à 2 3/4 lignes de *vent*, sont beaucoup plus inégales que celles du canon de 3, dont les boulets n'avaient qu'une li-

Lombard rapporte, à la vérité, un cas de diminution de portée, dans des canons dont les ames s'étaient élargies; mais ce cas ne répand pas une lumière complète sur le point dont il s'agit. A défaut d'autres faits, nous exposerons ceux-ci, quoiqu'ils ne soient pas très positifs.

Vitesse des boulets de deux canons neufs, 1781.

Canon de 8,	avec 2 1/2 livres de poudre	—	1442 pieds.
» 4,	» 1 1/2 »	—	1446 »

Après que ces canons eurent été employés jusqu'en 1783, dans l'école pratique, la vitesse fut de 1190 pieds dans le canon de 8, et de 1328 pieds dans celui de 4.

Il est à regretter, qu'on n'ait examiné. dans ces observations, ni le calibre du boulet, ni celui du canon. D'après les expériences de Hutton (1), on perd, avec le *vent* de 1/20 calibre, du 1/4 au 1/3 de la force de la poudre. Il est fâcheux que les expériences de Hutton n'aient été faites qu'avec des canons de 1 livre 1/2 de balle.

La 6e table fournit un autre exemple de l'influence désavantageuse d'un *vent* trop grand. On y voit qu'avec un *vent* considérable, la mauvaise poudre n° 7 donne une portée beaucoup plus petite, tandis qu'avec un moindre *vent*, dans les expériences des 4e et 5e tables, et même dans celles de la 7e, la qualité de la poudre n'influe pas beaucoup sur les portées.

(1) *Nouvelles Expériences d'artillerie* par Hutton. Paris, an X (1802). *The Bombardier. London* 1802. Article *Vitesse* (*Velocity*).

n'est pas moins surprenante. La justesse du tir est-elle moins nécessaire aux premiers qu'aux autres? S'il devait exister ici une différence, c'est aux pièces de siége qu'il serait convenable de donner le plus petit *vent*, puisqu'elles tirent contre des embrasures, c'est-à-dire sur de petits objets qu'il n'est pas aussi facile d'atteindre que de grandes lignes de troupes.

En outre, les retardements occasionnés par les gros boulets, dans le chargement des pièces de siége, ne seraient pas d'un grand inconvénient. Ajoutons que, dans les pièces de siége, on ne joint pas le boulet au sachet par des bandelettes de fer-blanc ou de toile, circonstance qui diminue encore le *vent* dans les pièces de bataille.

167. D'après ce qui a été dit (160), on peut, sans avoir à redouter les accidents qui seraient occasionnés par des boulets trop gros, faire les grands cylindres de réception seulement de 7 12/30 points mesure de Calemberg (ou environ 7/12 ligne mesure française) plus petites que les canons. D'après le nº 159, la différence de ces cylindres n'est que de 9 points mesure française, et l'on est parvenu néanmoins à fournir des boulets qui passent par le grand et ne passent pas par le petit. On peut donc établir que le grand cylindre ne devra avoir que 7/12 ligne, et le petit que 1 ligne 1/3 mesure française de moins que le diamètre de la pièce. *En conséquence, le vent des boulets tomberait entre* 7/12 *ligne* et 1/3 *ligne*. Comme le *vent* des gros calibres, dans l'artillerie française et dans presque toutes les autres, s'élève à peu près au double de celui qui vient d'être indiqué, il serait bien convenable de le diminuer.

168. On fera deux objections contre le *vent* que nous venons de proposer.

dire, qui ne passent pas par le petit cylindre indiqué n° 167, et qui passent par le grand dont le diamètre n'a que 3/4 de ligne de plus. Mais comme l'artillerie française n'admet pas une plus grande différence entre ses boulets, et qu'elle ne les paie pourtant pas plus cher que d'autres; comme en outre il y a moins de différences encore entre les cylindres, dans le petit calibre de l'artillerie autrichienne, on ne peut concevoir aucune inquiétude à cet égard, si d'ailleurs l'art de fondre les boulets a atteint le degré de perfection qu'on peut exiger.

169. Il serait impossible de penser que les pièces souffriraient davantage si on diminuait le vent. En effet, c'est d'ordinaire par un *logement* de boulet (par un renfoncement à l'endroit où le boulet est placé devant la charge), et par conséquent par un *vent* trop grand que les boulets commencent à faire des battements; il y a lieu de croire que la grandeur du *vent* contribue plutôt à la prompte dégradation des pièces. Au reste, on se convaincra en lisant l'explication de la treizième table, que, faute d'expériences, il règne encore, parmi nos premiers artilleurs, les idées les plus erronées sur le *vent*.

Différence du métal.

170. Le canon est plus épais à sa partie postérieure qu'à sa partie antérieure, et la plate-bande de culasse a un diamètre plus grand que le bourrelet du canon. En conséquence, dans un canon, si l'on compte le métal depuis l'axe

plaine, sans perdre beaucoup de l'effet qu'on pourrait obtenir en pointant sous un angle plus élevé.

172. Les artilleries, qui ont adopté une petite différence de métal, celle de un demi-degré, pourraient répondre :

1° Que, dans les tirs à mitraille, on ne peut pas toujours conserver l'élévation d'un degré, parce qu'autrement, quand l'ennemi s'approcherait, on tirerait par-dessus lui; et qu'on n'a, dans ce cas, aucun moyen de déterminer le pointage dans les canons qui se pointent le long du métal sous l'angle d'un degré;

2° Que, dans un terrain inégal, il faudrait toujours se servir d'une hausse, en tirant à des distances considérables, même quand la différence du métal serait d'un degré;

3° Que, dans la plupart des artilleries, on a maintenant de la mitraille si grosse, qu'on la tire d'ordinaire à plus de 800 pas avec les canons de 12, et que les boulets n'atteignant pas beaucoup plus loin dans le tir de but-en-blanc à un degré, il faudrait toujours se servir d'une hausse, même dans le tir à boulet le plus court. On pourrait conclure de tout cela, que la différence du métal devrait n'être qu'égale au plus petit angle dont on est forcé de se servir, et qu'il n'y a rien de mieux à faire que d'employer la hausse pour pour les autres angles.

173. L'auteur ne décide point ici; cependant il croit que c'est un grand défaut dans les pièces de siége et de place, quand la différence du métal s'élève au delà d'un demi-degré. En effet, lorsqu'on tire dans un siége contre les embrasures ennemies, à la distance de 300 à 600 pas, on ne peut pas se servir du pointage le long du métal à un degré d'élévation; car alors les boulets iraient beaucoup trop haut.

but, et dans lequel par conséquent on ne saurait assez prendre garde à ne pas donner trop d'élévation aux pièces, la mire est extrêmement désavantageuse. On ne peut pas alors regarder à travers, parce qu'on n'en a pas le temps, et que la fumée ne permet pas de pointer par une si petite ouverture. L'auteur a si vivement senti ces inconvénients dans des occasions sérieuses, qu'au risque d'être fort réprimandé, il a fait enlever toutes les mires avec la lime, dans la batterie qu'il commandait.

Le bouton de mire peut être utile dans les pièces de siége et de place ; mais il ne faut pas qu'il soit en saillie sur le bourrelet, et qu'il empêche de pointer le long du métal. On peut le disposer de manière qu'il ait la même hauteur que le bourrelet.

Hausse.

175. Le pointage d'un canon, sous un certain angle au moyen du quart de cercle, est beaucoup trop lent, pour qu'on puisse y employer cet instrument.

Quand on place une hausse sur la plate-bande de culasse, et que par cette hausse et le bourrelet on vise à l'objet, le canon se trouve plus ou moins élevé, selon que la hausse est plus ou moins haute.

Il est très facile de calculer pour chaque élévation la grandeur de la hausse, quand on a la distance de la plate-bande de culasse au point du bourrelet par lequel on vise, et qu'on prend cette distance pour rayon ; car alors le sinus total est à la tangente de l'angle donné, comme cette longueur est à la hausse cherchée.

Mais vous ne le pourriez; vous abîmeriez ces corps par des combats multipliés, sans objet réel, et même par la seule fatigue qu'on leur occasionnerait; et vous priveriez vos corps d'infanterie, au moment décisif, de leur efficace et précieux concours. Y enverriez-vous des détachements d'infanterie, des colonnes mobiles organisées, auxquelles on adjoindrait de l'artillerie, etc.? Mais seront-ils jamais assez mobiles pour s'opposer efficacement à des excursions rapides comme l'éclair? Et l'ennemi, même sans combattre et sans vous attendre, par ses seules démonstrations, ne vous fera-t-il pas dix fois plus de mal que nous ne pourrez jamais lui en faire, s'il entend bien son métier, en vous induisant à de faux mouvements qui n'auront d'autre objet que de vous énerver? Et ne se rira-t-il pas de toutes vos marches, contre-marches et évolutions qu'il aura lui-même en quelque sorte déterminées à votre insu, qu'il devinera du moins, observera, suivra, déjouera, ou compromettra à volonté, par la seule incertitude dans laquelle il aura l'art de vous plonger; sans parler des attaques fortuites, rapides, imprévues, qui, sous les auspices de l'opportunité et de l'à-propos, pourront bien souvent être couronnées de succès.

Il n'y a donc qu'un moyen efficace, énergique et sûr de s'opposer à ces courses plus ou moins audacieuses, plus ou moins intelligentes; de les prévenir, de les déjouer, de les contrecarrer et d'ôter l'envie enfin de les reproduire sans cesse. C'est d'employer avec discernement, tact et coup-d'œil, *des moyens analogues*, moyens qui ne seront convenablement réalisés que par la formation rapide *d'une bonne cavalerie irrégulière française*, qui elle-même pourrait à son tour être efficacement secondée par la suite, par *une cavalerie hors ligne indigène*, composée des hommes qui offriront les plus sûres et les meilleures garanties.

Cette nouvelle sorte de cavalerie, venant en aide à nos intrépides chasseurs d'Afrique, et par suite à toute l'armée, aurait une tâche aussi brillante à remplir, qu'elle serait favorable en toutes circonstances et positions aux autres armes, dans tout le cours de leurs opérations respectives.

Il paraîtrait que l'on commence enfin à en calculer et en apprécier l'avantage; et nous lisons avec plaisir dans *la Sentinelle* du 16 juin, le paragraphe d'une lettre de Bouffarik, en date du 2 du même mois, qui semblerait en fournir la preuve. Nous transcrivons textuellement ce passage :

« Lors du séjour des princes ici, il a souvent été question de former 2,000 hommes de cavalerie irrégulière, et « de les opposer aux Arabes, qui, depuis leur débacle du « 31 décembre, ne veulent plus se hasarder contre les chasseurs d'Afrique, et s'exposer à être chargés en plaine, « comme c'est arrivé ce jour-là; mais depuis leur départ, « on ne parle plus de ce projet, dont l'exécution aurait pu « être utile, en augmentant notre cavalerie, qui, en proportion de celle que l'ennemi a à nous opposer, n'est pas assez « nombreuse. »

D'après ces quelques lignes, il y a lieu de penser que l'idée d'une cavalerie irrégulière s'est enfin fait jour. C'est déjà quelque chose, mais on ne saurait mettre trop d'activité à la réaliser dans toutes les conditions désirables.

Alléguera-t-on les difficultés qui pourraient s'opposer à l'application d'un tel projet? Mettra-t-on en avant, comme fin de non recevoir, la pernicieuse influence du climat, des privations, des fatigues, des maladies, etc. Mais si on reconnaît, comme on le doit, que les chasseurs d'Afrique, troupe essentiellement bonne, aguerrie, façonnée à la guerre d'Afrique comme à son climat, a su dominer les

conjonctures les plus épineuses, se former à toutes les chances, surmonter les plus graves difficultés et se maintenir enfin dans l'attitude la plus militaire et la plus imposante, *bien qu'ayant dû payer cher son apprentissage*; n'est-il pas évident que d'autres troupes, fortement impressionnées et dirigées convenablement, finiraient également par se former aux mêmes chances, aux mêmes périls, aux mêmes travaux, aux mêmes exigences, aux mêmes vicissitudes et enfin par s'acclimater. Et parce qu'il faut *un commencement à tout*, est-ce un motif de différer plus longtemps de s'y astreindre ? Est-une raison d'abandonner à sa seule force notre cavalerie réglée, actuellement existante dans ces contrées, mais inconstestablement trop inférieure en nombre? N'y aurait-il pas imprévoyance enfin à négliger, sous des prétextes plus ou moins spécieux, de rendre imposante et formidable en Algérie, l'arme qui, évidemment *étant militairement impressionnée et bien conduite*, doit principalement contribuer à assurer notre glorieuse conquête?

Le climat d'ailleurs et toutes les influences contraires n'atteignent-ils pas l'infanterie, l'artillerie, le génie, etc. aussi bien que nos troupes à cheval; et serait-ce aussi là un motif de priver notre nouvelle colonie, sous ce rapport, de la coopération nécessaire?

Il va sans dire que la cavalerie irrégulière comme la cavalerie réglée, doit indispensablement être pourvue de chevaux arabes; car une troupe autrement montée dans ces climats n'équivaudrait pas à notre sens à de la cavalerie. Il se présentera sans doute quelques difficultés pour se procurer des chevaux. Cependant, ces difficultés peuvent être singulièrement aplanies au moyen des peuplades amies, qui par elles-mêmes ou par entremise, procureraient au moins une partie des remontes nécessaires. L'industrie d'ailleurs

n'est-elle pas de tous les pays? Et avec de l'argent, y a-t-il quelque chose d'impossible? La nouvelle cavalerie d'ailleurs, dont on aurait d'abord organisé une partie, ne trouverait-elle pas mille occasions de s'en procurer elle-même, en certaine quantité, par les prises qu'elle serait fréquemment dans le cas de faire, en fondant à l'improviste sur les tribus qui se montreraient récalcitrantes?

Quoi qu'il en soit, il est de toute évidence, qu'il y a nécessité, urgence et devoir, d'organiser dans l'Algérie une bonne cavalerie irrégulière, et cela sous le plus bref délai possible. On en aurait bientôt reconnu la haute efficacité et le précieux concours; car son indispensabilité est tellement sentie aujourd'hui, que l'on ne concevrait plus les retards que l'on pourrait désormais apporter à cette création. Ce serait vouloir risquer le sort de la colonie, se créer indéfiniment de nouvelles entraves pour l'avenir, et se priver enfin des moyens de guerre les plus influents qui puissent nous venir en aide.

Le prestige de la cavalerie arabe gît principalement, comme on sait, dans les facultés individuelles de ces peuples, où domine la plus rare finesse d'entendement, et dont on ne saurait méconnaître la haute perspicacité. Mais ces facultés remarquables ne sont point encore soumises aux lois d'une certaine obéissance, susceptible d'être fécondée et entretenue. Si donc indépendamment des errements instinctifs des Arabes, *qu'on aurait l'art de s'approprier*, on avait l'heureuse idée de leur opposer sous cette nouvelle forme notre intelligence nationale, l'activité, l'impressionnabilité, la bravoure française, asservies à la suprême influence d'un bon, énergique et habile commandement; nul doute que l'avantage, sous une infinité de rap-

ports, mis dès lors de notre côté, ne devînt le plus énergique véhicule de prospérité, de succès et de gloire.

Méconnaître le suprême pouvoir *de nos moyens individuels*, et ne pas savoir les mettre à profit, eu égard au parti immense qu'on pourrait en tirer à l'avantage d'une bonne cavalerie irrégulière, serait vouloir nier l'évidence même, et dès lors se priver bénévolement de l'élément militaire le plus favorable aux opérations algériennes; ce serait faire défaut aux révélations du champ de bataille africain, aux errements les plus susceptibles de dominer les conjonctures qui peuvent d'un instant à l'autre s'offrir; ce serait enfin vouloir risquer le sort de nos armes.

Mais si l'influence de la cavalerie irrégulière, considérée comme auxiliaire de nos autres troupes à cheval et de l'armée entière, est d'un appui irrécusable aux opérations de guerre, si compliquées ou si minimes qu'elles soient; cette souveraine influence se révèle par des actes non moins éclatants, même dans l'état normal de la colonie, c'est-à-dire lorsqu'aucune agression n'est pour le moment à craindre; car il faut bien le dire : le peuple arabe, éminemment remuant, astucieux, rapace et actif, se lassera bientôt de l'état calme et de paix, où le replongeraient des succès même marqués au coin des avantages les plus décisifs. Ces hommes cosmopolites, n'ayant en quelque sorte ni feu ni lieu, vivant, sous la tente et en plein air, n'importe où, des plus minimes dons de la nature, n'ont rien à perdre de l'état d'hostilité qui leur est si naturel, et tout à gagner au contraire. C'est dire en même temps qu'il y aurait peu d'habileté à s'endormir sur un dangereux et funeste repos, bien que pour le moment, nul indice de levée de boucliers ne dût rompre en apparence l'état de sécurité auquel il est assez de notre nature de nous abandonner. Dans ces con-

jonctures encore, la cavalerie irrégulière, sentinelle vigilante, active, infatigable, sera pour l'armée d'un incalculable secours et d'une providentielle ressource.

Couvrant de son léger mobile, insaisissable réseau, les camps, grands'gardes, postes avancés, blockaus, postes télégraphiques et établissements quelconques de la cavalerie irrégulière et de l'infanterie, rien ne saurait échapper aux investigations actives, incessantes, bien calculées de la cavalerie irrégulière. Des reconnaissances subtilement et journellement dirigées dans telle ou telle direction, la mettront à même de tout embrasser, de tout présumer, de tout voir, de tout saisir, de tout comprendre. Les réunions plus ou moins importantes de cavalerie arabe, dans quelque parage que ce soit, ne pouvant lui échapper, et des informations habiles et soutenues, dans tout le cercle de sa circonscription, pouvant à toute heure être prises avec ménagement, adresse, tact et coup-d'œil, ces agglomérations de troupes, même naissantes, deviendront impossibles, attendu qu'au premier éveil, tous cés rassemblements seraient à l'instant même et simultanément dispersés dans toutes les circonscriptions habituellement parcourues et explorées par telle ou telle fraction de cavalerie irrégulière, qui châtierait par les plus vigoureux et rapides exemples, les fauteurs de troubles et les moteurs de soulèvements, qui, opportunément réprimés, rendraient dès lors rigoureusement impossibles des réunions plus nombreuses et plus importantes, qui, seules, seraient de nature à porter ombrage à notre occupation.

Tout ceci est d'une vérité et d'une évidence si saisissantes, qu'on ne peut véritablement que souscrire à des dispositions qui auraient pour but incessant, mais trop généralement incompris, la sécurité la plus profonde de la

colonie, et de nous ménager les moyens vigoureux, au cas qu'elle fût instantanément troublée, de ramener incontinent les choses à leur état normal et primitif.

Nulle troupe de cavalerie, d'infanterie, etc., ne serait dans le cas d'arriver à la spécialité, aux dispositions actives et à la suprême prestesse, qui distinguent éminemment les errements particuliers à la cavalerie hors ligne, car il y a impossibilité physique pour l'infanterie d'atteindre à ces résultats; et danger pour la cavalerie réglée de chercher à y parvenir, en ce que d'une part, celle-ci ne serait et ne pourrait jamais être assez nombreuse; que, d'un autre côté, elle perdrait en habitudes et spécialité, comme cavalerie de bataille, ce que d'ailleurs, ses plus constants efforts ne lui permettraient jamais d'acquérir comme cavalerie irrégulière, dont tous les errements sont si dissemblables, qu'ils ne sauraient jamais être comparés; car il faut bien encore le dire : la cavalerie régulière n'acquiert une imposante attitude que de sa constante agglomération à l'ombre de l'étendard. Son impulsion, son élan, son esprit de corps, ses habitudes intérieures, essentielles, indispensables, rigoureusement obligées, ne s'acquièrent, ne se développent et ne prennent de consistance qu'à ce prix; et quand elles sont laborieusement obtenues au plus grand avantage du service et des corps de l'infanterie, on ne saurait seulement soupçonner ni comprendre le vertige qui, d'une cavalerie de ligne, voudrait en faire inopportunément de la cavalerie irrégulière, *ne fût-ce qu'en passant*. De ce moment elle perdrait forcément le fruit de son labeur, de ses peines, de ses plus constants efforts; et on n'aurait dès lors ni *de la bonne cavalerie réglée*, ni *de la bonne cavalerie irrégulière* soumises aux rigoureuses conditions qui doivent indispensablement régir ces diverses troupes. Ce serait d'ailleurs vouloir intervertir tous les rôles

et se préparer de sérieux embarras, sinon des revers.

Il ne peut donc y avoir en Algérie que deux sortes de cavaleries bien distinctes : *la cavalerie de bataille*, *réglée ou de ligne*, ce qui dans ce cas n'est qu'un seule et même chose (1) ; et *la cavalerie hors ligne ou irrégulière.*

Notre cavalerie réglée dans l'Algérie, même en ne parlant que des chasseurs d'Afrique, est tout ce qu'il faut : elle a acquis une prépondérance si française, si bien établie, si héroïquement méritée, qu'il y aurait folie à ne pas la ménager pour les grandes occasions, les opérations importantes, les coups décisifs ; et à l'induire à dépérir, à péricliter et à s'annihiler dans des services incessants, épars, difficiles, fractionnés, spéciaux, de cavalerie hors ligne. Il

(1) La cavalerie que nous appelons *légère* ne présente pas un caractère assez tranché et assez distinct des autres cavaleries réglées, pour qu'on puisse dans l'Algérie, lui attribuer telle qu'elle est le service réservé à la cavalerie irrégulière. Ce serait d'ailleurs vouloir la perdre et la dénaturaliser. C'est toujours là de la cavalerie de ligne, plus ou moins modifiée, pouvant sans doute, entre mains habiles, trouver son véritable emploi ; mais qui ne saurait, ni remplacer la cavalerie de ligne proprement dite, dans certaines circonstances, à cause de la petitesse de ses chevaux et le genre de son armement ; bien moins encore la cavalerie irrégulière, dont les errements, quoi qu'on fasse, sont, et seront toujours si différents, qu'on ne peut les comparer. Le mot *hors ligne* dit d'ailleurs tout ; et suppose une cavalerie conduite, impressionnée et façonnée d'une manière si exceptionnelle, qu'elle n'aura jamais la plus petite analogie avec la cavalerie réglée, quelle qu'elle soit.

lui faut donç invinciblement un auxiliaire imposant et un appui qui la laisse constamment à son emploi naturel, à ses errements particuliers, à son véritable rôle; et cet appui consiste en une cavalerie irrégulière spécialement organisée, montée, armée, vêtue, commandée, et dont le service *extérieur* et quelquefois *lointain*, combiné avec celui plus rapproché des masses que doivent accomplir les chasseurs d'Afrique, ne laisse à ces deux sortes de cavaliers aucune alternative de doute sur leur véritable distinction, qui, bien que différente, ne concourra que d'une manière infiniment plus énergique à la gloire de chacune d'elles et aux succès généraux de l'armée.

Mais ces deux sortes de cavaleries si dissemblables entre elles pour l'espèce, devant former ensemble l'un des plus formidables éléments de guerre, doivent dès lors présenter réunies un chiffre numérique tel qu'il puisse faire face et dominer même toutes les positions; force qui permettrait d'ailleurs de diminuer d'une manière sensible l'effectif des autres armes.

On le répète donc avec insistance et conviction : le chiffre total de notre cavalerie, dans l'ancienne régence, est loin d'être en rapport avec les exigences qui ressortent de cette guerre, bien moins encore avec les forces cavalières que nous avons à combattre.

Ce n'est qu'avec de la cavalerie que l'on peut mener à bien des entreprises contre de la cavalerie. Dès lors, le moral de l'adversaire ne pourra que s'en ressentir et être fortement intimidé et compromis; car, si par sa mobilité remarquable il peut et doit échapper souvent aux mouvements hostiles de nos masses d'infanterie, comment pourrait-il se soustraire à l'action aussi mobile que la sienne de notre cavalerie nouvelle, mais en outre plus forte, plus in-

telligente, mieux imprimée et soutenue avec la vaillance, l'agilité, la dextérité française, unies au prestiges d'un subtil commandement et d'un coup-d'œil qui, incessamment exercé, ne saurait manquer de rencontrer *le défaut de la cuirasse ?*

Comment alors la cavalerie arabe, soumise à l'impérieuse loi de la nécessité, pourrait-elle se soustraire à l'empire de la civilisation ; en comparant son influence victorieuse à celle encore arriérée qu'exercent ses chefs les plus renommés; et ne serait-elle pas subjuguée par la conviction intime de l'immense différence qui existe entre ses errements *encore bruts*, et notre tactique, notre discipline, nos moyens personnels, notre irrésistible élan national, auxquels nous ajouterions encore l'emploi de *ses propres errements ?*

A la cavalerie donc appartient plus particulièrement l'honneur de vaincre la cavalerie. Cette vérité n'a jamais fait d'ailleurs élever le moindre doute, surtout en Algérie, où les troupes à cheval arabes ont presque toujours la faculté de se soustraire aux attaques plus ou moins bien conduites de l'infanterie ; mais qu'il n'en est certes pas de même en présence d'une cavalerie commandée avec tact, coup-d'œil, audace, intelligence, et sachant surtout saisir et même faire naître l'à-propos.

Quelle différence se ferait d'ailleurs remarquer, même sous l'impression des succès les plus décidés, si une lucide et militaire castramétation venait jamais à renforcer selon nos désirs la cavalerie d'Afrique, et lui inspirer l'élan prestigieux de la victoire et la conviction du succès !

Il est évident qu'au moyen de nos seuls errements actuels, nous aurons toujours raison des Arabes, *quand ils voudront bien attendre le combat ou le présenter, n'importe où et dans quelle position*. Il est incontestable encore que

nous nous rendrons toujours maîtres, quand on le voudra, des divers points et passages qui pourraient se trouver à notre convenance, et qu'étant une fois possesseurs de ceux-ci, ils seront bravement et victorieusement défendus. Mais vis-à-vis des Arabes, ce n'est point assez; car ces différents points, si bien occupés qu'ils puissent être, ne les empêcheront pas d'envahir les intervalles qui les séparent, et de tomber à l'improviste sur nos faibles détachements, l'escorte de nos convois; enfin, de se glisser et de s'insinuer audacieusement dans tous les insterstices où ils croiront pouvoir remporter quelques avantages, fût-ce même à proximité de nos établissements quels qu'ils soient.

Les peuples arabes sont ainsi faits : une race cavalière, obéissant à ses instincts particuliers, sera toujours, en quelque sorte, ou du moins momentanément, maîtresse du terrain, jusqu'à ce que de nouveaux combats, qui peuvent ne pas être toujours à notre avantage, l'en aient *instantanément* expulsée, attendu qu'avec nos moyens ordinaires *nous ne pourrons jamais l'empêcher de nous être activement hostile et de nous faire beaucoup de mal*; non pas en grand à la fois, d'un seul jet, en inquiétant et attaquant ouvertement nos redoutables fronts de baïonnettes, nos forts, nos carrés, nos canons, nos ouvrages de toutes sortes, etc., mais en détail, peu à peu, en choisissant avec soin le terrain, en prenant le temps nécessaire, et saisissant habilement l'à-propos.

Il est malheureux qu'on n'apprécie point encore assez ce genre de guerre, ou du moins, qu'on n'y attache pas l'importance voulue; et tout le prouve, car, depuis dix ans, qu'a-t-on fait, si ce n'est de suivre presqu'en tout des errements qui visiblement ne peuvent rigoureusement s'adapter qu'à une guerre européenne? Qu'a-t-on fait de nos intrépides soldats, si ce n'est de démontrer de plus en plus, ce

d'un ennemi qui a tous les moyens possibles de s'y soustraire, bien que la tenant constamment en haleine, en éveil, en suspens, en échec, en alerte. C'est là un fait qui ne saurait plus échapper à l'investigation du militaire expérimenté. Cela ne veut pas dire que l'infanterie, l'artillerie, le génie, etc., ne soient pas éminemment utiles dans ces parages. Mais autre chose est de les employer comme moyen principal, *en campagne,* ou bien comme moyen secondaire, appui indispensable, et surtout rigoureux pour faire respecter nos camps, nos ouvrages passagers ou autres, et nos principaux établissements.

Il faut donc inévitablement en Afrique accorder à la cavalerie le principal rôle, lorsque les circonstances exigent des courses plus ou moins fréquentes, plus ou moins lointaines, plus ou moins importantes dans le cœur de la colonie; et surtout apporter vis-à-vis d'ennemis qui savent si subtilement se transformer en quelque sorte, et se rendre insaisissables quand ils le veulent, toutes les simplifications, la légèreté et la prestesse que réclament impérieusement ces sortes d'expéditions. D'ailleurs, nos masses d'infanterie auront encore un rôle assez brillant à remplir, en s'emparant momentanément, ou pour les garder, des diverses positions et points d'appuis, qui devront servir de repère, de ralliement, et fournir au besoin les réserves nécessaires. Mais qu'on se garde bien de les risquer à des travaux surhumains, qui, en définitive, nous coûtent des hommes, sinon sans gloire, du moins sans profit réel pour les opérations et l'occupation de l'Algérie.

En général, nous ne sommes point encore façonnés à ce genre de guerre, c'est-à-dire à la manière de la conduire; car, pour ce qui est du soldat et des officiers de troupe, il serait impossible d'en rencontrer de plus ardents et de plus

susceptibles d'embrasser avec le plus brillant succès et la plus rare intelligence tous les services. Toutefois, il ne serait pas difficile de rencontrer des officiers-généraux dont le génie pourrait fructueusement leur assigner les premiers rôles. Et si, dans le nouveau système que nous croyons par conviction être le meilleur, il s'agissait d'investir d'un commandement important des officiers-généraux de cavalerie, nous ne serions point en peine de les nommer. Il en est surtout parmi eux qui se présenteraient naturellement sous la plume. Nous sommes certes assez riches en talents et en illustrations pour n'être pas un seul instant embarrassés ; et cet embarras encore prouverait qu'il en est plus d'un susceptibles d'enlever tous les suffrages.

Le but essentiel que l'on doit se proposer en présence d'un ennemi dont le principal avantage consiste *en une excessive mobilité*, est de chercher par tous les moyens possibles à se rendre aussi mobile, aussi vigilant et encore plus entreprenant que lui. C'est là une règle que personne n'oserait décliner, sous peine de s'écarter de l'évidence et de la simple raison. Or, nous le répétons, atteindrez-vous en Afrique et même ailleurs, ce point important, même avec la meilleure infanterie du monde ? Visiblement non ; cette infanterie fût-elle entièrement dégagée de tout ce qui peut l'alourdir, la gêner, interrompre ou retarder sa marche. Y parviendrez-vous, même en sacrifiant la meilleure cavalerie que vous possédiez dans ces contrées, et en l'induisant inopportunément à se fondre en détail, par un service surhumain de tous les jours, de tous les instants, sans espoir de lui jamais laisser un seul moment de calme, de répit, de repos ? Non encore. Cette cavalerie *n'est pas assez nombreuse* ; et le fût-elle, on ne saurait se priver inopportunément de cette imposante réserve, car ce serait vouloir brûler sa planche

de salut et se priver des plus énergiques secours dans des circonstances décisives.

Il demeure donc démontré, il est donc indubitable qu'on ne rentrera véritablement dans la meilleure voie, que lorsqu'on sera parvenu à opposer à la cavalerie arabe une formidable cavalerie irrégulière *française*, aussi mobile, aussi active, aussi preste, aussi brave, aussi intelligente, aussi bien montée qu'elle-même, mais mieux armée, mieux commandée, mieux instruite, plus militairement impressionnée; de plus, astreinte au formidable levier de la discipline, et surtout mue par les nobles émotions qui décuplent la force physique de nos braves, en leur communiquant le plus précieux, le plus actif, comme le plus honorable véhicule de succès.

Ceci, comme on voit, ne saurait être considéré comme une vaine et impraticable utopie : la nature des choses y porte impérieusement; et, en sondant avec soin les diverses sources de gloire militaire, on ne peut qu'être subjugué et convaincu par la saisissante efficacité des moyens que nous proposons.

Avec nos errements ordinaires, nous nous engageons en quelque sorte à jouer continuellement aux barres avec une certaine supériorité peut-être dans certains cas, mais toutefois en perdant beaucoup de monde, *sans que les victoires partielles* qu'on serait dans le cas de remporter, pussent jamais apporter dans les opérations ce caractère d'ensemble, de victorieux ascendant sur l'adversaire, de grandeur et de fixité, que dix ans de travaux inouïs ont au reste prouvé qu'on ne pouvait obtenir à un certain point.

Je dis victoires partielles, attendu que dans une telle guerre, les efforts les mieux couronnés n'offrent jamais les résultats désirables, résultats qui ne sauraient jamais être

de nature, en présence de ce peuple nomade, à porter le dernier coup à sa puissance. Et comment en serait-il autrement, si la cavalerie arabe n'observant ni plan de campagne régulier, ni ligne d'opération, ni ordre de combat rigoureux, elle a par cela même la facilité et la puissance de s'interposer sur toutes les directions, entre les nombreux interstices de l'occupation; de déborder continuellement nos colonnes, de les harceler, de les tourner, de les harasser et de les mettre en un mot dans l'impossibilité absolue d'obtenir ces grands résultats garants de la victoire, qui précipitent la guerre, la terminent et la rendent dès lors impossible ? C'est là en effet le propre d'un peuple cavalier : il peut éprouver des échecs partiels, il peut perdre beaucoup de monde qu'il remplace avec une extrême facilité; mais nous le répétons, il ne saurait jamais être, ni s'avouer totalement vaincu par nos moyens ordinaires, qui ne peuvent acquérir une certaine efficacité, qu'en présence de troupes réglées, asservies aux lois de notre tactique européenne, et suivant en tout la trace et les conséquences de nos errements.

Fussiez-vous maître de tous les principaux points de l'ancienne régence, ce qui nécessiterait un prodigieux développement de troupes pour les garder et les défendre, vous ne seriez en définitive pas encore maître du pays ; car ce n'est pas en être maître que de ne pouvoir communiquer d'un point à un autre, sans escortes formidables, sans combattre en un mot, sans risquer la partie en compromettant à chaque instant les convois et détachements qui, seuls, peuvent nous en assurer la possession.

Ce n'est pas en être maître que d'être continuellement sur le qui-vive, et préoccupé de la défense et des intérêts des colons qui, évidemment, ne peuvent prospérer, étendre leurs travaux, leur industrie, leur commerce et leurs pro-

nemis que l'on a à combattre ; et, le peuple arabe étant essentiellement cavalier, il serait par trop étrange qu'on ne cherchât pas enfin à lui opposer principalement la seule arme qui puisse forcément en avoir bon marché.

En général, l'arme de l'infanterie doit dominer lorsque le théâtre de la guerre présente ce qu'on appelle un pays de chicane, c'est-à-dire lorsqu'il est fortement ondulé, coupé, et parsemé de ces grands accidents naturels, où la cavalerie a peu de chances d'opérer selon sa spécialité, sa destination principale et ses plus lumineuses inspirations. Tandis qu'en plaine, au contraire, elle a toute latitude de se développer, de s'étendre, de s'agglomérer plus ou moins, se fractionner en petits détachements ou d'une manière encore plus individuelle, et d'agir enfin au plus grand avantage de ses propres errements et des succès de l'armée.

En Afrique, ce principe aussi simple qu'universellement consacré, change de nature et offre une tout autre appréciation ; la preuve en est que cette arène exceptionnelle, qui présente les plus étranges aspérités, est précisément celle où la cavalerie indigène est la plus nombreuse et celle qui, au moyen de ses vigoureux et infatigables chevaux, est la plus faite pour la parcourir avec un succès marqué. Dès-lors, ce n'est plus l'infanterie qui doit avoir le pas dans ces contrées, mais bien une cavalerie formée à l'instar de celle de l'ennemi que l'on a à combattre. Cette observation ne laisse pas que d'avoir une certaine consistance, et d'ajouter un intérêt tout nouveau au système que nous proposons et qui dérive visiblement de la nature des choses.

Je n'ai point eu l'honneur de concourir à la guerre d'Afrique ; mais les campagnes d'Espagne que j'ai traversées dans toutes leurs phases, avaient, avec la guerre algérienne, tant de similitude et d'analogie, que je ne puis qu'en appré-

cier et en saisir les principaux signes caractéristiques, sauf quelques exceptions qui, pour présenter des errements à part, n'en sont pas moins évalués par nous avec toutes les nuances qui leur appartiennent. Or, avec une cavalerie assez nombreuse pour lutter avec supériorité contre les Arabes, non-seulement vous remporterez de ces avantages qui résultent dans l'ordre de combat habituel d'une ingénieuse castramétation ; mais vous arriverez encore, lorsque votre cavalerie jugera à propos d'exécuter une pointe hardie, impétueuse, poussée à fond sur l'ennemi déjà ébranlé, à en obtenir les conséquences les plus avantageuses, si vous avez l'art de l'échelonner avec tact et coup-d'œil, et de l'amener enfin à poursuivre à outrance les partis ennemis qu'elle aurait déjà décidés à une retraite précipitée. Vous finiriez, dis-je, par énerver ces partis, par les démoraliser, les réduire à combattre corps à corps ; vous vous rendriez maîtres de leurs camps, de leurs troupeaux, de leurs moyens quels qu'ils soient, et peut-être aussi parviendrez-vous à vous emparer des principaux chefs qui, dès-lors, n'auraient d'espoir de salut qu'en une transaction, qui nécessairement tournerait à votre avantage. Ce sera là également un moyen infaillible de vous procurer des otages importants qui vous conduisent d'ailleurs au même but.

Enfin, la cavalerie rendra de tels services dans ces sortes de conjonctures, qu'on lui devra indubitablement les succès les plus remarquables, comme les plus susceptibles d'amener la guerre à une heureuse fin.

Pour commencer l'épreuve de la cavalerie irrégulière, une force de deux mille cavaliers semblerait devoir suffire pour le moment. Les escadrons de réserve déjà en Afrique pourraient en former le premier noyau. Successivement,

et après en avoir reconnu l'efficacité, on pourrait l'augmenter et la porter à un chiffre plus ou moins élevé selon les conjonctures. Il faut d'ailleurs se pénétrer d'une vérité importante : c'est que la qualité de ces troupes doit irrésistiblement l'emporter sur la quantité, bien que cette quantité doive être en rapport, à un certain point, avec les forces de cavalerie adverses présumées. Dans le principe, on pourrait former cette nouvelle milice à toutes les chances qui peuvent s'offrir, en l'engageant avec ménagement, sur les diverses directions qui pourraient lui valoir une prompte habitude de ce genre de guerre. Mais on devra surtout s'efforcer de la rendre imposante et terrible à l'ennemi, qui, étonné et surpris de se voir opposer sa propre tactique, indépendamment de celle dont nous conserverons toujours les errements, pour les appliquer en temps et lieux convenables, éprouverait bientôt l'incontestable influence de son action, de sa prestesse et de son active et providentielle légèreté.

Le premier noyau de cavalerie irrégulière, habilement encadré sous tous les rapports, pourrait être formé, si on l'aimait mieux, des jeunes cavaliers seulement, *de bonne volonté*, faisant partie des escadrons de réserve déjà indiqués, et chez qui on reconnaîtrait les qualités qui distinguent et recommandent le véritable cavalier léger. Plus tard, et au fur et à mesure que les circonstances le réclameraient, on pourrait leur adjoindre un certain nombre de jeunes gens d'action et de caractère, qu'un élan généreux appellerait sous les drapeaux, bien qu'ils n'y eussent point encore paru, mais qui auraient la noble ambition de vouloir concourir à cette nouvelle croisade. Bien entendu qu'on reconnaîtrait cette abnégation et ce dévoûment, ainsi qu'on l'a déjà dit ailleurs, en rémunérant de la manière

la plus honorable et la plus flatteuse, ceux d'entre eux qui se seraient le plus distingués.

Il ne nous est pas donné de sonder l'avenir ; mais nous oserions bien prédire que le projet dont nous conseillons la réalisation, s'il était convenablement et rigoureusement appliqué, épargnerait bien des mécomptes, des déceptions et peut-être même des revers; car, selon nos vues, le réseau de cavalerie irrégulière habilement étendu en dehors des divers fronts des troupes à couvrir, à éclairer, à préserver de toute tentative subite, imprévue, plus ou moins importante et bien concertée, serait pour l'armée l'argus le plus vigilant, comme il en deviendrait aussi le bouclier, le sauveur et le guide.

En résumé, rien ne saurait échapper à sa vigilance, à l'efficacité de ses dispositions, à sa constante sollicitude pour les troupes qu'elle protége, lesquelles troupes auraient toujours le temps, la facilité et la latitude de se mettre en mesure et d'appuyer toutes les entreprises qui auraient pour objet de déjouer les mouvements hostiles, quels qu'ils fussent; d'empêcher dans le principe, les agglomérations plus ou moins imposantes de partis ennemis, et de châtier à l'instant même les fauteurs de rébellion, de révolte et de criminelles entreprises.

Ce service militairement organisé dans toutes les circonscriptions ingénieusement calculées et établies d'avance, ne laisserait aucune chance à l'adversaire de dérober le moindre de ses faits et gestes, qui, sur-le-champ saisis et réprimés, n'autoriserait plus chez lui le moindre espoir de soutenir la lutte avec avantage.

La cavalerie irrégulière aurait encore cela de particulier qu'elle serait souveraine, pour assurer, dans certains cas, la rentrée de l'impôt et des approvisionnements, en trou-

peaux etc.; que des signes non équivoques d'hostilité lui donneraient le droit de capturer et de soustraire aux tribus infidèles.

Enfin, sous son ombre tutélaire, la sécurité la plus profonde régnerait au sein des masses, qui, certaines de ne jamais être prises au dépourvu, se livreraient uniquement aux choses de leur spécialité.

Il va sans dire qu'une artillerie essentiellement mobile, portative et légère, venant en aide à la cavalerie hors ligne, comme à la cavalerie réglée, et pouvant se porter avec prestesse et sûreté sur tous les points jugés nécessaires, serait en même temps organisée, pour suivre avec toute la vitesse désirable, les détachements de cavalerie irrégulière ou autres, auxquels on croirait devoir plus particulièrement l'attacher.

Quoi qu'il en soit, nous ne saurions renoncer à l'espoir de voir un jour mettre à profit ces données rapidement émises, convaincu que nous sommes que de leur application résulterait pour la colonie les plus belles chances de prospérité; et pour l'armée, et les troupes à cheval elles-mêmes, le plus énergique mobile d'émulation, de succès et de gloire (1).

CH. DE TOURREAU,

Capitaine de cavalerie en retraite;
Chevalier de Saint-Louis et de la Légion-d'Honneur.

Sarrians (Vaucluse), le 30 juin 1840.

(1) Tout ceci n'est qu'un simple aperçu de ce qu'il nous paraîtrait convenable d'exécuter en faveur de notre possession africaine.

Si ces données succinctes obtenaient quelque crédit, il serait facile d'y ajouter un plan détaillé et motivé, pour rendre encore plus sensibles les dispositions que l'Algérie semble revendiquer dans l'intérêt de sa défense, de ses succès et de la prospérité des colons.

On remarquera sans doute que quelques réflexions déjà émises au précédent article sur le même sujet, ont été reproduites en partie dans celui-ci, du moins pour le fond, si ce n'est dans les mêmes termes; mais il y a eu nécessité, afin de donner plus de force à quelques observations nouvelles.

A MONSIEUR

FRÉDÉRIC [illegible],

Auteur de l'Histoire de Pologne.

En parcourant l'*Histoire de Pologne*, que vous avez publiée en 1832 et dédiée à M. le général Lafayette, nous avons vu avec étonnement, que vous attribuez à M. Skrzynecki un glorieux fait d'armes qui appartient au commandant du régiment de la légion de la Vistule, aujourd'hui ex-général de l'armée polonaise Muchowski.

« A la bataille d'Arcis-sur-Aube, dites-vous, t. 3, page [illegible], Napoléon s'étant trop aventuré, fut presque enveloppé; mais un bataillon polonais, qui aperçut le péril où il courait, l'entoura, l'enferma dans un carré, et fit un feu terrible; la garde arriva et dégagea et l'Empereur et ce bataillon d'hommes dévoués. Napoléon dit dans ce moment à un général : Comment nommez-vous ce Polonais qui est à la tête de ce bataillon? Je ne me rappelle pas son nom, c'est un commandant. Eh bien! reprit l'Empereur, c'est un commandant qui commandera! C'était Skrzynecki, futur généralissime des armées polonaises. »

Ce récit, Monsieur, est inexact et contraire à la vérité. Témoins oculaires et même acteurs dans cet événement, puisque nous appartenions au corps d'officiers du régiment de la légion de la Vistule, que vous avez improprement nommé bataillon (1) commandé par M. Muchowski, à qui l'Empereur en avait donné le commandement, en remplacement du colonel Kosinski, le nommant en même temps officier de la Légion-d'Honneur, pour le récompenser de la belle défense de la ville de Soissons.

Nous nous empressons, Monsieur, de vous adresser ces détails, afin que, pour l'honneur de notre régiment, pour la gloire de M. le général Muchowski, pour la dignité du caractère de M. Skrzynecki, comme pour le mérite de votre ouvrage, vous vouliez bien redresser dans une prochaine édition, et par toutes les voies que vous jugerez propres à cet effet, une erreur que quelque renseignement inexact a pu seul vous faire commettre, et que très vraisemblablement M. Skrzynecki lui-même vous aurait déjà signalée, si elle lui eût été connue. « A la bataille d'Arcis-sur-Aube, l'Empereur s'étant trop exposé allait être infailli-

(1) Voir le rapport adressé au roi de Prusse, par le général Bulow, en date de Laon, du 10 mars 1814, où il est dit : La garnison se composait de douze à quatorze cents Polonais, les meilleures troupes qui restent à Napoléon.

blement enveloppé, lorsque le commandant Muchowski, apercevant le danger, fit former un carré de notre régiment, et à sa tête le défendit avec la plus grande opiniâtreté, jusqu'à l'arrivée de la garde, qui mit en fuite l'ennemi. Napoléon demanda à son aide-de-camp le général Flahault le nom du commandant, qui le lendemain emporta encore de vive force le village de Torois. L'empereur le fit venir, lui témoigna en présence du régiment sous les armes, combien sa conduite était digne d'éloge, et lui demanda ce qu'il désirait. Flatté d'une distinction si honorable, M. Muchowski nous recommanda seulement, nous autres, à sa bienveillance, et en reçut quarante croix, qui nous furent distribuées, avec celle de l'ordre de la réunion pour lui-même, étant déjà officier de la légion. M. Skrzynecki, qui était pour lors chef de bataillon, avait combattu dans cette affaire sous les ordres de M. Muchowski, y avait été blessé et fut compris dans la promotion des légionnaires.»

Voilà, Monsieur, l'exacte vérité sur un événement mémorable et glorieux pour les armes polonaises, et d'autant plus digne d'éloges pour celui qui y fut le principal acteur, qu'il a eu la modestie de ne pas en revendiquer l'honneur.

Vous ne sauriez donc trop vous hâter, Monsieur, de rendre au général Muchowski un des plus beaux fleurons de sa gloire, à un officier rempli de talents militaires, connu dans les campagnes d'Espagne, de Russie, d'Allemagne, de France et de Pologne, illustré par trente batailles, par sa bravoure et son courage et cinq fois décoré sur les champs d'honneur.

Veuillez, Monsieur, agréer l'assurance de la considération la plus distinguée avec laquelle nous sommes.

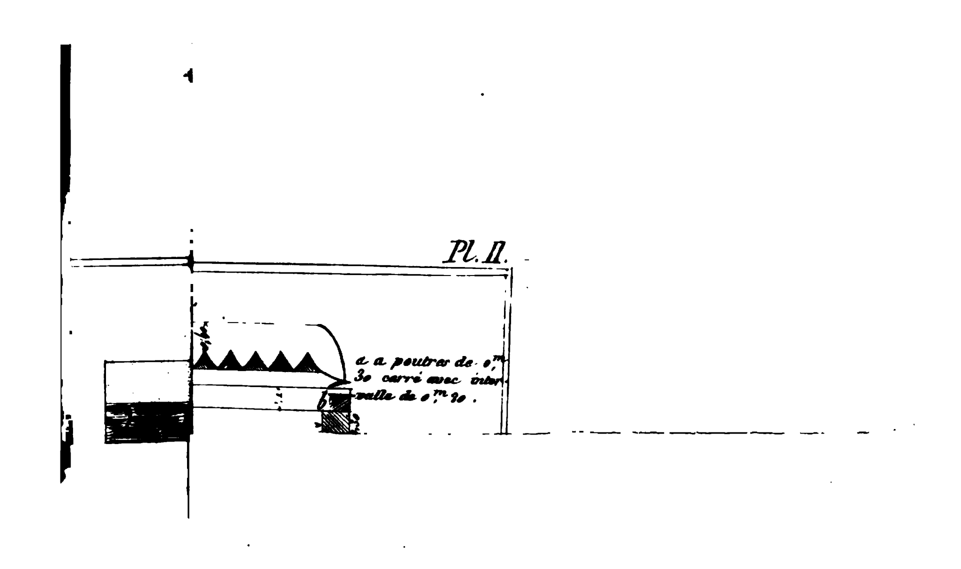
Monsieur,

Vos très dévoués serviteurs,

Anciens officiers du régiment de la légion de la Vistule.

Signés : Kolberz (Alexandre), capit.-adjudant-major; Koludzki (Joseph), lieutenant; Baldauf (François Xavier), chirurgien-major; Ostrowski (Félix), chirurgien-major; Wolski (Vincent), capitaine; Bielinski (Jules), capitaine; Przeszkodzinski (Ignace), capitaine; Pruszynski (Jean), capitaine; Lenkiewicz (Jean), lieutenant; Manko (Jean), lieutenant; Valentin (d'Hauterive Pierre), capitaine; Wesolowski (Zacharie), sous-lieutenant; Kozlowski (Joseph), capitaine; Jozefowicz, sous-lieutenant; Wichrowski (Albert), sous-lieutenant.

Varsovie, le 13 octobre 1833.


Pl. II.
a a poutres de 0,m 30 carré avec intervalle de 0,m 30.
b



JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES.

COURS

SUR LE SERVICE

DES

OFFICIERS D'ARTILLERIE

DANS LES FONDERIES.

AVANT-PROPOS.

Ce Cours, rédigé dans le but de répandre parmi les officiers d'artillerie des connaissances générales sur la fabrication des bouches à feu et des autres objets en bronze employés dans le service de l'artillerie, suffira pour les diriger dans les visites et les vérifications dont ils pourraient être chargés; il abrégera les recherches de ceux qui seront employés dans les fonderies, et les mettra à même d'observer avec plus de fruit tous les détails de la fabrication.

On a pris pour base de ce travail les mémoires, les documens et les dessins qui ont été fournis par MM. les officiers attachés au service des fonderies.

L'extraction des métaux et leur raffinage sont puisés dans les ouvrages de MM. Beudan, Dumas et Thénard.

AVANT-PROPOS.

On a trouvé dans l'ouvrage de Monge le *départ* du métal de cloches, la description des anciens moulages en terre et en sable, ainsi que les premiers essais de forage.

L'essai des matières, les analyses et la réception des produits sont extraits textuellement du règlement du 19 octobre 1838, sur le service dans les fonderies, et de l'instruction ministérielle qui y est jointe.

On s'est attaché, dans ce Cours, à faire connaître les principes qui dirigent la fabrication actuelle, mais on a cru nécessaire de retracer brièvement les procédés qui ont été successivement en usage, et que l'expérience a fait abandonner.

Quant à la disposition des moteurs et au calcul de leurs effets, on n'en a fait aucune mention, ces questions devant être traitées dans un cours spécial.

Le dernier chapitre contient la vérification des bouches à feu en service, et les différentes opérations qu'on peut leur faire subir hors des fonderies; on y a joint la vérification des bouches à feu en fonte de fer, dont les officiers d'artillerie ont également à s'occuper. Enfin, pour faciliter les recherches et les vérifications, on a terminé l'ouvrage par la nomenclature de toutes les bouches à feu, leurs dimensions principales, et quelques renseignemens qu'il peut être utile de consulter.

COURS
SUR LE SERVICE
des
OFFICIERS D'ARTILLERIE
DANS LES FONDERIES,
approuvé
Par le Ministre Sécrétaire-d'État de la Guerre,
le 16 Octobre 1839.

PROSPECTUS. — JUILLET 1840.

Dans l'État actuel de la science et de l'art des fontes, le Cours sur le Service des Officiers d'artillerie dans les fonderies, rédigé sous la direction du comité de cette arme, approuvé par le ministre de la guerre, et qui vient d'être imprimé à l'Imprimerie royale, est, sans nul doute, un ouvrage d'une haute importance.

Le comité de l'artillerie s'est spécialement attaché, dans la rédaction de ce Cours, à faire connaître les principes d'après lesquels est présentement dirigée la fabrication, et, toutefois, sans négliger de retracer brièvement les procédés qui ont été successivement en usage, et que l'expérience a fait abandonner.

Nous croyons donc faire une chose éminemment utile en reproduisant cet ouvrage dans tout son ensemble afin de le mettre à la portée de tous, et de lui donner ainsi la publicité que n'ont pas, sans cela, les ouvrages publiés par le gouvernement.

Pour faire plus particulièrement juger du mérite du Cours sur le service des fonderies de l'artillerie, nous en donnerons quelques extraits.

J. CORRÉARD, éditeur,
Ancien ingénieur.

TABLE DES MATIÈRES.

environnantes ou dans les gangues, rarement il est mélangé avec les minerais. Il accompagne aussi le cuivre carbonaté bleu, à Chessy, par exemple.

DEUTOXYDE DE CUIVRE.

14. Le deutoxyde ou cuivre oxidé noir se présente en masses terreuses noires, plus ou moins agrégées, quelquefois grenues, tachant les doigts et très tendres. Il est fusible au chalumeau, au feu d'oxidation, en scories noires, qui donnent un globule métallique au feu de réduction. L'acide nitrique le dissout sans dégagement de vapeurs rutilantes, et la dissolution donne les mêmes réactions que celles indiquées précédemment.

On le trouve dans toutes les mines de cuivre, mais en petite quantité. Il provient particulièrement de la décomposition de la pyrite cuivreuse et du cuivre carbonaté bleu.

CARBONATE DE CUIVRE.

15. Il y a deux variétés de carbonate de cuivre, le cuivre carbonaté vert ou la malachite, et le carbonaté bleu ou l'azurite. Elles sont fréquemment associées ensemble, mais elles diffèrent par leur composition atomique et présentent des caractères qu'il est utile de connaître.

MALACHITE.

La malachite est d'une couleur vert-pré très brillante, lorsqu'elle est cristallisée, mais cette couleur présente des nuances très différentes dans les variétés, qui ne sont pas cristallines.

Elle cristallise en prismes droits rhomboïdaux à sommets pièdres, simples ou modifiés sur les arêtes latérales; elle se pré-

sente quelquefois en pseudomorphoses, par suite de la décomposition du protoxide de cuivre ou de l'azurite. Dans le premier cas elle est terreuse, et dans le second elle présente des fibres divergentes de différens centres. On la rencontre aussi à l'état aciculaire ou fibreux, mais le plus souvent sous la forme mamelonnée. Enfin elle existe à l'état terreux amorphe, quelquefois pure, mais le plus ordinairement avec des matières siliceuses.

La malachite est rayée par la chaux fluatée et raye le calcaire. Lorsqu'on la calcine, elle donne d'abord de l'eau et noircit ensuite en abandonnant son acide carbonique pour passer à l'état de deutoxyde. Sa pesanteur spécifique est 3,5.

La malachite est ordinairement subordonnée aux gîtes métallifères, et particulièrement aux minerais de cuivre; elle forme alors des cristaux ou des concrétions dans les cavités. Les variétés terreuses sont mélangées avec des matières siliceuses et argileuses qui forment la base des terrains secondaires. On trouve particulièrement la malachite en Sibérie, dans le Bannât, dans le Tyrol, en Saxe, en Bohême, en Angleterre, à Chessy, etc.

AZURITE.

L'azurite et d'une couleur bleu d'azur plus ou moins éclatante, selon qu'il est ou non cristallisé ; il cristallise en prismes obliques rhomboïdaux simples ou modifiés sur les arêtes ou sur les angles. On le trouve aussi à l'état globuleux, c'est-à-dire formé de cristaux agglomérés en boules et présentant leurs pointes à l'extérieur. On le rencontre encore à l'état fibreux, mais plus souvent à l'état compact et terreux ; il est alors mélangé de substances étrangères. Dans le premier cas, il est disséminé dans des roches quartzeuzes ou calcaires, et prend le nom de pierre d'Arménie ; dans le deuxième cas, il colore les argiles plus ou moins siliceuses et se nomme cendres bleues, bleu de montagne.

Il est rayé par la chaux fluatée et raye le calcaire ; il donne par la calcination les mêmes résultats que la malachite. Sa pesanteur spécifique varie de 3 à 3,83.

Ier EXTRAIT DU COURS.

CHAPITRE II.

MATIÈRES PREMIÈRES.

CUIVRE.

11. Le cuivre se trouve, dans la nature, sous quatre états différens : 1° à l'état natif; 2° à l'état d'oxyde; 3° combiné avec le sélénium et surtout avec le soufre; 4° à l'état de carbonate, arséniate, phosphate, silicate et chlorure.

C'est du cuivre natif, du protoxyde, du deutoxyde, des carbonates, du sulfure de cuivre, et particulièrement du sulfure de cuivre et de fer connu sous le nom de pyrite cuivreuse, qu'on extrait tout le cuivre nécessaire aux besoins des arts et du commerce.

CUIVRE NATIF.

12. Le cuivre natif à l'éclat métallique, est rouge jaunâtre et cristallise en cube, mais on le rencontre rarement sous cette forme; on le trouve plus ordinairement en octaèdres diversement modifiés, quelquefois en cristaux compliqués par des facettes très obliques et qui ne se rapportent pas au système cubique. Souvent la cristallisation disparaît pour faire place à des formes confuses et indéterminées; le cuivre se présente alors en rameaux, en filamens, en lames et en grains ou mamelons.

Il est malléable et ductile, fusible au chalumeau et attaquable

par l'acide nitrique avec dégagement de vapeurs rutilantes; sa dissolution devient bleue par l'ammoniaque, et précipite, par les alcalis fixes, en un hydrate de deutoxyde qui est également bleu. Sa pesanteur spécifique et de 8,89.

On n'a trouvé que très peu de cuivre natif en France, à Baygorri, dans les Pyrénées, à Sainbel et à Chessy, près de Lyon; il existe en plus grande quantité dans le Cornouailles et la Saxe; mais c'est en Suède et surtout en Sibérie, dans les monts Ourals qu'il est le plus abondant. On le rencontre généralement dans tous les dépôts de cuivre sulfuré, de piryte cuivreuse, et de carbonate bleu, rarement dans les minerais mêmes, mais dans leurs gangues ou dans les roches qui les accompagnent. Ces roches appartiennent particulièrement aux terrains anciens.

PROTOXYDE DE CUIVRE.

13. Le protoxyde de cuivre ou cuivre oxydulé est d'une couleur rouge plus ou moins intense; il est quelquefois gris, mais à la surface seulement, et sa poussière est toujours rouge terne. Il a l'aspect vitreux et cristallise en octaèdre, en dodécaèdre rhomboïdal, quelquefois modifié sur les arêtes ou sur les angles, rarement en cube. On le trouve aussi en petites aiguilles d'un rouge très vif et entre-croisées, en masse vitreuses à cassure conchoïde ou en masses lithoïdes plus ou moins agrégées et mêlées d'oxyde de fer.

Il est rayé par l'acier et raie le calcaire; il est facile à pulvériser et fusible au chalumeau en un globule noir au feu d'oxidation, et en un globule métallique au feu de réduction. Il est attaquable par l'acide nitrique, et donne les mêmes réactions que le cuivre natif, mais les vapeurs rutilantes sont moins abondantes; sa pesanteur spécifique est 5,69.

Il existe presque toujours avec le cuivre sulfuré et la pyrite cuivreuse, principalement en veines et petits amas dans les roches

de bronze ou de laiton plus ou moins foncé ; elle cristallise en octaèdre à base carrée, très rapproché de l'octaèdre régulier, simple ou modifié. On la rencontre maclée comme la pyrite panachée ; on la trouve mamelonnée, souvent incrustante et formant des enduits cristallins sur des cristaux de chaux carbonatée, de baryte sulfatée, etc. Elle existe aussi à l'état compact, en masses informes plus ou moins considérables.

La pyrite cuivreuse est facile à casser, cède aisément à la lime, et n'étincelle que rarement par le choc du briquet, ce qui la distingue de la véritable pyrite ou fer sulfuré, avec laquelle on peut quelquefois la confondre. Elle se comporte au chalumeau comme la pyrite panachée ; sa dissolution nitrique donne, par l'ammoniaque, un précipité très abondant de peroxyde de fer, et, par le ferrocyanure de potassium, un précipité bleu considérable. Sa pesanteur spécifique est 4,16.

La pyrite cuivreuse est très abondante, et se rencontre particulièrement dans les terrains primitifs, dans le gneiss ou le micaschiste, où elle est quelquefois en filons et le plus souvent en amas. Il s'en trouve aussi dans les schistes argileux qui se rapprochent le plus des terrains primitifs, ou qui sont intercalés avec des dépôts arénacés plus ou moins grossiers ; on la rencontre également dans la serpentine qui alterne avec le schiste argileux. Enfin, elle existe quelquefois dans les premiers dépôts des terrains secondaires, soit dans le grès rouge, soit dans les schistes bitumineux qu'on désigne alors sous le nom de *schistes cuivreux*.

TRAITEMENT DES OXYDES ET DES CARBONATES.

17. Le cuivre natif n'a besoin que d'être fondu dans des fourneaux à réverbère, semblables à ceux de fusion, détaillés plus loin dans le traitement des pyrites cuivreuses (23).

Les oxydes et les carbonates n'exigent que la calcination avec du charbon de bois et un peu de chaux destinée à faciliter la scorification des matières terreuses et quartzeuzes, ainsi que de

l'oxyde de fer qui peuvent accompagner les minerais. L'opération se fait dans un fourneau à manche comme à Chessy; un fourneau à réverbère serait plus convenable : cependant nous donnerons succinctement la description du premier.

Le fourneau à manche (pl. I, fig. 1,2) présente une cuve prismatique rectangulaire d'environ 3^m de hauteur, $0^m,60$ de largeur, $0^m,90$ de profondeur, évasé par le haut, surmontée d'une cheminée pyramydale et terminée, dans sa partie inférieure, par une sole légèrement inclinée. Les parois de la cuve et la sole sont construites en briques ou en matériaux réfractaires. On charge le minerai et le charbon par le haut; le feu est alimenté par des soufflets; la tuyère horizontale, dont l'ouverture a $0^m,08$ de diamètre, est placée un peu au-dessus de la sole. Le trou de coulage pratiqué vers la partie inférieure de la sole donne passage au métal, qui, à mesure qu'il se fond, coule, dans un bassin de réception, lequel est brasqué. Un tampon, placé dans le bas de ce bassin, permet de faire passer le métal encore liquide dans le bassin de percée placé plus bas que le premier, afin de le séparer des scories qui restent dans le bassin de réception.

TRAITEMENT DES SULFURES.

18. Les sulfures de cuivre étant les minerais qu'on exploite le plus généralement et dont le traitement est le plus difficile, nous entrerons dans quelques détails sur les opérations qu'on leur fait subir.

Quelle que soit la variété du sulfure exploité, le traitement est toujours le même, et consiste d'abord à griller le minerai de manière à brûler le soufre et à oxyder le métal. Une partie du soufre se distille et s'échappe en nature; une autre se volatilise à l'état d'acide sulfureux et d'acide sulfurique; il se forme en même temps des sulfates de cuivre et de fer. Une partie du cuivre et du fer se convertit en oxydes, et enfin quelques portions de la pyrite

L'azurite a généralement les mêmes gisemens que la malachite ; il forme en outre des amas assez considérables dans le grès rouge, à Chessy, par exemple. Il est alors accompagné de protoxyde de cuivre et quelquefois de malachite. On trouve aussi l'azurite dans la Thuringe, en Sibérie, dans le Bannat, etc.

SULFURE DE CUIVRE.

16. Le sulfure de cuivre n'est jamais d'une pureté parfaite. Le plus pur contient toujours quelques traces de fer à l'état de pyrite, et s'appelle alors cuivre sulfuré ou cuivre vitreux. Lorsque la pyrite y est plus abondante, il prend le nom de cuivre pyriteux panaché, violet ou hépathique, selon son aspect. Si la pyrite y est encore en plus grande quantité, il se nomme pyrite cuivreuse ; cuivre pyriteux, mine de cuivre jaune ; c'est le plus commun des trois. Toutes ces variétés laissent dégager de l'acide sulfureux par la calcination et dans les essais au chalumeau.

CUIVRE SULFURÉ.

Le cuivre sulfuré a l'aspect métallique ; il est d'une couleur gris d'acier, et cristallise en prismes hexagones simples ou modifiés sur les arètes et les angles des bases, en pyramides à triangles isocèles, le plus souvent tronquées au sommet, et en outre modifiées de différentes manières. On le trouve aussi à l'état mamelonné en pseudomorphoses, et enfin à l'état compact et amorphe ; sous ce dernier état il est souvent mélangé avec l'oxyde rouge ou peroxyde de fer.

Le cuivre sulfuré est tendre et se laisse couper ; il est néanmoins fragile et s'égrène sous le marteau ; il se fond au chalumeau et donne des grains de cuivre avec la soude ; sa dissolution dans l'acide nitrique devient bleue par l'ammoniaque, et il se précipite en même temps un peu de peroxyde de fer. Sa pesanteur spécifique est 5,69.

Le cuivre sulfuré n'est ordinairement qu'une substance accidentelle des différens gîtes de cuivre pyriteux où il est toujours en petite quantité. Ce n'est que dans les monts Ourals, où le cuivre pyriteux manque presque entièrement, que cette substance devient assez abondante pour être exploitée. Le cuivre sulfuré est alors disséminé en rognons plus ou moins volumineux, dans des filons remplis d'argile et de gravier, appartenant tout au plus aux terrains intermédiaires.

CUIVRE PYRITEUX PANACHÉ.

Le cuivre pyriteux panaché a l'aspect métallique; sa couleur est rougeâtre ou brun-rougeâtre, souvent bleuâtre ou violacée à sa surface; il cristallise en cube modifié sur les angles solides ou sur les arêtes, en octaèdre simple ou passant au cube. On le rencontre aussi maclé en octaèdres groupés, et à l'état compact en petites masses amorphes.

Il est tendre, très fragile et se délite facilement; traité au chalumeau, il se comporte à peu près comme le cuivre sulfuré: la seule différence consiste en ce que les globules de cuivre obtenus par la fusion avec la soude sont attirables à l'aimant. Sa dissolution nitrique donne, par l'ammoniaque, un précipité de peroxyde de fer abondant. Sa pesanteur spécifique est 5,00.

Cette variété de sulfure de cuivre n'est qu'accidentelle dans les différens gîtes cuivreux où elle est particulièrement associée avec la précédente, et avec laquelle on l'a souvent confondue; elle n'y existe qu'en très petite quantité et à peu près dans les mêmes gisemens que le cuivre pyriteux; on la rencontre aussi en petits rognons dans les schistes bitumineux, ou en petits feuillets à leur surface.

PYRITE CUIVREUSE.

La pyrite cuivreuse a l'aspect mé[illegible] [illegible]eur est jaune

Analyse d'un bronze contenant du plomb et du zinc
Analyse d'un bronze contenant du fer.
Analyse d'un bronze contenant de l'antimoine.
Essai du cuivre.
Essai de l'étain.
Analyse du bronze, dite de contrôle.

CHAPITRE XI.

VÉRIFICATION DES BOUCHES A FEU EN SERVICE. — OPÉRATIONS DIVERSES.

Vérification des bouches à feu en service.
Bouches à feu en fonte de fer.
Moyens de prolonger la durée des bouches à feu.
Remplacement des grains de lumière.
Mettre les pièces en état de tirer des projectiles d'un calibre différent.
Enclouer et désenclouer les pièces.
Mettre les bouches à feu hors de service.
Conservation des bouches à feu.
NOMENCLATURE et dimensions principales des bouches à feu.—Renseignemens divers.
EXPLICATION des planches.

L'ouvrage sera composé d'un vol. in-8$_0$ et d'un atlas de 9 planches gravées avec le plus grand soin. Il sera mis en vente fin août prochain. — Prix : 12 francs.

On souscrit à Paris :

CHEZ J. CORRÉARD, ÉDITEUR D'OUVRAGES MILITAIRES
RUE DE TOURNON, 20.

ANSELIN ET GAULTIER-LAGUIONIE, libraires, rue Dauphine 36.
AILLAUD, quai Voltaire, 11.
TREUTTEL ET WURTZ, rue de Lille, 17.
ARTHUS BERTRAND, rue Hautefeuille, 23.
HECTOR BOSSANGE, quai Voltaire, 11.
RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.
BELIZARD, DUFOUR et Comp., rue de Verneuil, 1 bis.
A Londres et à Saint-Pétersbourg, même maison.
MICHELSEN, à Leipzig.

Chez tous les libraires de la France et de l'Étranger, et pour les militaires, chez MM. les Trésoriers ou Officiers-payeurs des différens corps.

IMPRIMERIE DE MADAME DE LACOMBE,
Rue d'Enghien, N. 12.

échappent à l'opération. Quant aux matières terreuses de la gangue, elles sont peu altérées.

Lorsque le minerai contient accidentellement des pyrites arsénicales, l'arsenic se dégage en partie à l'état de sulfure et d'acide arsénieux, et il se forme en même temps des arséniates.

On fond le minerai grillé avec un mélange de charbon et de terres convenablement siliceuses. Le charbon fait repasser les sulfates à l'état de sulfure, et réduit l'oxide de cuivre dont le métal s'unit aux sulfures réformés et à ceux non décomposés, pour former un sous-sulfure qu'on appelle *matte*. Les terres se vitrifient, et la silice s'empare de l'oxyde de fer pour en former un silicate très fusible, et le soustraire à la réduction du charbon. Le dosage des matières siliceuses dans cette opération est très-important, et doit être calculé de manière qu'il y ait assez de silice pour convertir tout le fer en silicate, mais pas assez pour former du silicate de cuivre. De cette manière l'oxyde de fer passe dans les scories, et l'oxyde de cuivre se réduit, la matte s'enrichit du métal réduit et se sépare des scories qui surnagent comme étant plus légères. Cette matte contient encore du fer et du soufre, et c'est ici que commence la principale différence des méthodes suivies en France et en Angleterre.

En France, on soumet la matte qu'on vient d'obtenir à huit ou dix grillages successifs et à une seule fusion.

En Angleterre, la matte est soumise alternativement à plusieurs grillades et à plusieurs fusions; dans l'un et dans l'autre procédé on termine par le raffinage.

Nous décrirons succinctement ces deux méthodes dont la première est suivie à Sainbel et dans le Harz, mais dont la seconde est plus prompte et plus avantageuse.

MÉTHODE FRANÇAISE.

19. Au sortir de la mine, le minerai subit un premier triage, puis il est bocardé, lavé et trié une seconde fois; mais souvent

ce dernier travail est inutile, et le minerai est soumis immédiatement au grillage. Cette opération, qu'on appelle grillage en tas, s'exécute à l'air libre et à découvert de la manière suivante :

On dispose sur le sol une couche de minerai en poussière, formant un carré de 10 mètres de côté, que l'on dame et que l'on nivelle jusqu'à une hauteur de 22 à 27 centimètres. On la recouvre de deux lits de bois de chauffage ordinaire bien sec, en laissant des évents ou canaux de combustion qui aboutissent à une cheminée verticale, placée au centre. On fait un troisième lit avec des fagots, et on charge le tout de minerai trié en morceaux de la grosseur d'un œuf, en donnant au tas la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée de 3^m de hauteur et de 3^m de côté à sa base supérieure. Enfin, on a soin de recouvrir l'extérieur, sur une épaisseur de $0^m,33$, d'une couche de minerai menu ou en poussière pour rendre les parois plus compactes.

On introduit alors dans la cheminée des tisons et du menu bois, puis on y jette quelques charbons embrasés. Le feu se communique d'abord aux fagots, ensuite au gros bois, et de proche en proche à toute la masse. On règle le tirage en ouvrant ou fermant plus ou moins les évents, de manière à faire éprouver au minerai une combustion lente et une température qui ne soit pas assez élevée pour fondre les sulfures et former des mattes.

Lorsque le tuyau de la cheminée est en partie consumé, la pyramide commence à s'affaisser. On remplit alors le vide de la cheminée avec de gros morceaux de minerai pour empêcher que le tas ne s'affaisse davantage et conserver en même temps le tirage central. On couvre ensuite le sommet de la pyramide d'une couche de minerai bien lavé et criblé, de la grosseur d'une noisette et sur une épaisseur de $0^m,22$ à $0^m,25$. On recouvre en même temps les faces latérales avec du minerai en poussière, humecté et damé, pour fermer toutes les issues et forcer le soufre à s'élever à mesure qu'il se volatilise. Ce métalloïde vient se condenser à la base supérieure de la pyramide, et se manifeste sous la force d'un liquide noir et visqueux. Pour empêcher qu'il ne

s'enflamme, on le recouvre de suite avec de la poussière de minerai déjà grillé sur une épaisseur de 0^{m},06 à 0^{m},07; et pour le recueillir on creuse, dans la base supérieure de la pyramide, des trous coniques en forme de creuset où il vient se rassembler. Ces trous, de 0^{m},20 de profondeur et 0^{m},30 de diamètre, sont ordinairement au nombre de 25; leur paroi intérieure est recouverte avec de la poussière de minerai grillé qu'on a soin de bien comprimer.

On grille ainsi jusqu'à 250,000 kilogrammes de minerai, et l'on peut recueillir 10 à 12 kilogrammes environ, par jour, de soufre brut lorsque l'opération marche bien. Le grillage dure au moins six mois et quelquefois plus d'un an, selon la nature du minerai et la saison.

20. On traite le minerai grillé dans un fourneau à manche avec le charbon de bois ou le coke, et une proportion convenable de quartz ou de terres siliceuses. On y ajoute des scories provenant des fontes précédentes pour faciliter la fusion et en extraire en même temps le cuivre qu'elles peuvent encore contenir.

La matte qu'on obtient par cette première fusion est grillée huit ou dix fois de suite, à peu près comme l'a été le minerai. La seule différence consiste en ce que le grillage s'exécute dans des cases fermées par trois murailles et sur 14,000 kilogrammes seulement. Les cinq premiers feux ne sont alimentés que par des fagots, tandis que les cinq derniers le sont avec des fagots et du gros bois de chêne en rondins ou refendu.

Enfin la matte est fondue au fourneau à manche, comme précédemment, et l'on obtient à la fois une matte beaucoup plus riche et du cuivre noir. Cette matte riche est mélangée avec celles de première fusion au cinquième feu, dans les autres grillages, et ainsi de suite.

21. Le raffinage du cuivre noir s'exécute dans un fourneau à réverbère à-peu-près comme dans la méthode anglaise; nous renvoyons en conséquence à cette opération (37).

22. On a employé long-temps le bois pour toutes les opérations que l'on vient de décrire, mais on lui a préféré la houille qui est beaucoup plus économique.

MÉTHODE ANGLAISE.

23. *Préparation mécanique du minerai.* — Lorsque le minerai est extrait de la mine, on en fait un premier triage pour former des tas de différentes grosseurs, et on le casse à la batte, plaque carrée en fer de 0m,15 de côté, 0m03 d'épaisseur, adapté à un manche, pour ramener tous les morceaux à un volume double au plus de celui de deux noix. On en fait ensuite un second triage pour le partager en quatre tas, le premier de minerai massif, le deuxième de minerai riche, le troisième de minerai pauvre, et enfin le quatrième, des parties uniquement pierreuses que l'on rejette.

Le minerai massif est réduit en fragmens de la grosseur d'une noisette.

Le minerai riche, qui contient une quantité notable de matières pierreuses, est réduit en morceaux de la grosseur d'une noix, il est ensuite criblé et lavé. On en fait un nouveau triage pour le partager en quatre tas comme précédemment, suivant la richesse des fragmens.

Le minerai pauvre est bocardé pour en retirer ensuite les parties métalliques par le lavage.

24. *Traitement du minerai.* — On fait subir au minerai et aux mattes qui en proviennent les opérations suivantes :

1° Grillage du minerai;

2° Fonte du minerai grillé, donnant sur une première matte nommée *métal brut;*

3° Grillage du métal brut;

4° Fonte du métal brut grillé, donnant une deuxième matte nommée *métal fin* ou *métal bleu;*

5° Grillage du métal fin :

6° Fonte du métal fin grillé, donnant une troisième matte nommée *cuivre noir* ou *cuivre brut*.

7° Rôtissage du cuivre noir donnant une quatrième matte nommée *cuivre ampoulé;*

8° Raffinage.

Toutes ces opérations s'exécutent dans des fourneaux à réverbères, chauffés à la houille, lesquels varient suivant leur destination. Ces fourneaux sont au nombre de quatre : *fourneau de grillage, de fusion, de rôtissage et de raffinage.*

25. *Fourneau de grillage*, n° 1 (pl. Ire, fig. 3,4).— La sole horizontale et en briques réfractaires placées de champ repose sur une voûte sous laquelle on fait tomber le minerai, lorsqu'il est grillé, par des trous placés au-devant des quatre portes. La sole est elliptique; ses dimensions varient de 5m,20 à 5m80 en longueur, et de 4m,30 à 4m90 en largeur.

Le foyer a généralement 0m,92 de largeur sur une longueur de 1m,40 à 1m,55. Le pont de la chauffe à 0m,61 d'épaisseur; il est quelquefois traversé dans sa longueur, par un canal destiné à faire arriver l'air extérieur sur la sole par trois ouvertures. Cet air, qui n'est point décomposé comme celui qui vient de la chauffe brûle la fumée, favorise l'oxydation des métaux et le dégagement du soufre ; il refroidit en outre le pont et donne au fourneau une température plus constante.

La voûte s'abaisse depuis le pont de la chauffe jusqu'à la cheminée. Sa hauteur au-dessus de la sole est de 0m65 au premier point, et de 0m20, à 0m,30 au-dessus du second. Deux trémies en fer placées sur la voûte servent à charger le minerai.

Ce fourneau sert au grillage du minerai et des mattes. Quelquefois on emploie pour cette dernière opération des fourneaux à deux étages, où la matte éprouve un commencement de grillage sur la sole supérieure, et l'opération se termine sur l'inférieure. La sole supérieure est percée de deux trous carrés qui la mettent en communication avec celle du dessous, et qu'on ferme

pendant le grillage au moyen de registres. Ces fourneaux ont des dimensions un peu plus petites que celles que nous venons d'indiquer. Ils n'ont que deux portes pour chaque sole et sur les côtés opposés.

26. *Fourneau de fusion*, *n.* 2. — Il ne diffère essentiellement de celui de grillage que par les dimensions. La sole est plus petite ; sa longueur n'excède pas 3^m,37 à 3^m,42, et sa largeur varie de 2^m,30 à 2^m,45. Le pont de la chauffe a la même épaisseur, 0,61, mais la chauffe est proportionnellement plus grande ; sa longueur est de 1^m,07 à 1^m,22, et sa largeur de 0^m,92 à 1^m,07. Cette augmentation relative dans les dimensions de la chauffe donne une température plus élevée et capable de fondre le minerai, ce qu'il fallait au contraire éviter dans le fourneau de grillage. Pour cette même raison, on supprime le canal longitudinal pratiqué dans le massif du pont de la chauffe, et on diminue, le plus possible, le nombre des ouvertures. Il n'en existe ordinairement que trois : une pour la chauffe; une seconde sur l'un des côtés, qu'on tient presque toujours fermée, et qui ne sert que pour détacher les matières qui adhérent à la sole et pour réparer le fourneau; enfin la porte du travail, placée sur le devant du fourneau; il n'y a qu'une seule trémie. La voûte, toujours surbaissée, a néanmoins un peu plus d'élévation au-dessus de la sole.

Cette sole, en sable réfractaire bien damé, est inclinée de manière à faciliter l'écoulement du métal fondu par un trou pratiqué au-dessous de la porte de côté. Un canal en fer conduit le métal dans un récipient en fonte placé au fond d'une fosse remplie d'eau, où le métal en tombant se divise en grenailles.

Quelquefois le fourneau de fusion sert en même temps pour le grillage. Il est alors composé de trois étages dont les deux supérieurs servent au grillage, et l'inférieur à la fusion. La flamme parcourt successivement ces trois étages et s'échappe par la cheminée ; le minerai se dessèche sur la sole supérieure, et commence à se griller ; le grillage se termine sur la deuxième sole.

Les deux soles supérieures sont percées de trous carrés qui les mettent en communication entre elles et avec la sole inférieure. Ces trous sont fermés pendant l'opération au moyen de registres.

Il y a pour les soles de grillage quatre portes placées deux à deux sur des côtés opposés; pour celle de fusion, il y en a deux, dont une, sur le devant du fourneau, sert à retirer les scories et brasser le métal; l'autre, sur le côté pour l'usage que nous avons indiqué, est placée au-dessus du trou de coulage. Le métal se rend également dans un récipient rempli d'eau.

Les dimensions de ce fourneau en largeur et en longueur diffèrent peu de celles du fourneau ordinaire de fusion; la hauteur seule est plus grande, et environ de 4^m,50 extérieurement.

27. *Fourneau de rôtissage*, *n*. 3. Il est analogue à celui de grillage, mais ses dimensions sont plus petites. Dans quelques usines, il est muni d'un canal longitudinal pratiqué dans le massif du pont de la chauffe, comme celui qu'on a décrit (25). Cette disposition est très utile, parce que le minerai, qui a déjà été grillé, plus difficile à traiter, exige plus d'oxigène.

28. *Fourneau de raffinage, n°* 4.— Il diffère de celui de fusion, en ce que la sole est inclinée vers la porte du devant au lieu de l'être vers celle de côté. Le cuivre, accompagné par la flamme jusqu'à l'extrémité du fourneau où la chaude est la plus forte, se rassemble, à mesure qu'il fond, dans une cavité pratiquée dans la sole, près de la première porte, où on le puise à la poche. La porte du côté, plus large, sert au travail. La voûte doit être moins surbaissée que celle du fourneau de fusion, pour éviter l'oxydation du métal par l'effet d'un air plus condensé; sa hauteur varie de 0^m,80 à 1^m.

29. *Première opération. Grillage du minerai.* — Les minerais de différentes qualités sont déposés près de l'usine, les uns sur les autres et toujours dans le même ordre, de manière qu'en ayant soin d'en prendre plusieurs couches à la fois on a toujours

excès de ces divers fondans, pour ne pas trop augmenter la masse des scories, qui donneraient une perte considérable.

Après avoir répandu le minerai uniformément sur la sole, et bien luté la porte, le fondeur pousse la température jusqu'à ce que la fusion soit parfaite. Il relève alors la porte et remue la masse liquide pour compléter la séparation de la matte et des scories, ainsi que pour empêcher les matières fondues de s'attacher à la sole. Lorsque tout est en pleine fusion, le fondeur retire les scories avec un râble par la porte du devant, et met une seconde charge de minerai grillé qu'il traite comme la première, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la matte liquide qui couvre la sole du fourneau arrive au niveau de la porte, ce qui a lieu ordinairement après la troisième charge. On ouvre le trou de coulage pour faire tomber la masse liquide dans la fosse remplie d'eau, où elle se granule et se rassemble dans le récipient qui en occupe le fond.

La matte ainsi grenaillée, et qu'on appelle *métal brut*, est portée dans le magasin des mattes. Elle est d'un gris d'acier, présente l'éclat métallique; sa cassure est compacte; elle est en général quatre fois plus riche que le minerai, et la masse est, par conséquent, diminuée dans le même rapport, relativement à sa richesse. Elle contient 33 p. 0/0 de cuivre; les parties constituantes étrangères à ce métal sont principalement du fer et du soufre.

Le travail marche jour et nuit. On fait ordinairement cinq charges en 24 heures, et quelquefois jusqu'à six lorsque l'opération marche bien.

Les scories sont noires et contiennent environ de 1 1/2 à à 1 2/3 p. 0/0 d'oxyde de cuivre. Le quartz qui s'y trouve en partie, sans avoir été fondu, leur donne l'apparence porphyrique. Lorsqu'elles renferment des grenailles métalliques, on les brise pour les trier et les refondre séparément, en ayant soin de rejeter les parties qui ne contiennent pas de grenailles de cuivre. Le métal que donne cette fonte particulière est analogue au métal brut qu'on vient d'obtenir, et auquel on la réunit pour les opérations

suivantes. Quant aux scories, elles sont visqueuses et tenaces; cependant le cuivre s'en détache facilement : on les rejette ensuite.

31. *Troisième opération. Grillage du métal brut.* — Le but de cette opération est principalement d'oxyder le fer, ce qui est alors beaucoup plus facile que dans le premier grillage, parce que ce métal est en grande partie dégagé des substances terreuses qui le garantissaient de l'action de l'air.

Ce grillage s'exécute dans le fourneau n° 1, comme celui du minerai (*première opération*). Le chargement est de 3,000 kilog. environ. On remue continuellement le métal, pour exposer toutes ses faces à l'action de l'air chaud et pour empêcher l'agglutination. L'opération dure 24 heures. Le feu doit être très modéré dans les six premières heures; on l'augmente ensuite graduellement jusqu'à la fin du grillage.

32. *Quatrième opération. Fonte du métal brut grillé.* — Cette fonte s'exécute dans le fourneau n° 2, à peu près de la même manière que celle du minerai grillé (*deuxième opération*). Le chargement est environ de 1,000 kilog. de métal brut grillé, auxquels on ajoute les scories des sixième, septième et huitième opérations, comme étant les plus riches en oxyde de cuivre. On ajoute en même temps quelques débris de sole, qui sont imprégnés de cet oxyde. La proportion de ces substances varie suivant que le métal brut grillé est encore plus ou moins sulfuré.

L'opération dure cinq à six heures, et donne une deuxième matte, qu'on coule dans l'eau comme la première pour la réduire en grenailles, ou que l'on moule en saumons, selon que l'on veut la griller de nouveau ou lui faire subir immédiatement l'opération du rôtissage. Elle prend le nom de *métal fin* dans le premier cas, et celui de *métal bleu* dans le deuxième. Quelle que soit la forme sous laquelle on l'obtient, elle est compacte, bleuâtre à la surface et d'un gris clair dans la cassure. Sa richesse est presque double de celle de la première matte, car elle contient jusqu'à 60 p. 0|0 de cuivre.

Dans cette opération, l'oxyde de cuivre contenu dans les scories qu'on ajoute au chargement est réduit par le soufre, dont une partie se dégage à l'état d'acides sulfuriques et sulfureux, tandis que l'autre forme une sulfûre avec le cuivre réduit. Ordinairement le métal brut grillé contient assez de soufre pour réduire complètement l'oxyde de cuivre ; mais il arrive quelquefois que le grillage du métal brut a été poussé trop loin : on est alors obligé d'ajouter un peu de métal brut non grillé, pour fournir du soufre qui puisse diminuer la richesse des scories et en faciliter la fusion.

Quant aux scories qu'on obtient, elles sont pesantes, cristallines, d'un éclat métallique brillant, et présentent dans leurs cavités des cristaux analogues à ceux du pyroxène ; elles se cassent facilement et les fragmens en sont très aigus. En général, elles sont semblables aux scories de forge, et contiennent environ 39 de silice, 33 de protoxyde de fer et 1|2 p. 100 de cuivre. Le reste consiste en chaux, alumine, magnésie, et quelquefois un peu d'étain, car ce métal accompagne ordinairement le minerai. Ces scories sont donc très pauvres en cuivre ; en outre elles ne contiennent pas de grenailles métalliques dans leur intérieur. Cependant, comme elles ne forment ordinairement qu'une couche de faible épaisseur, il arrive quelquefois qu'elles entraînent quelques particules de métal lorsqu'on les retire pour écumer le bain.

D'après ce qu'on a vu dans la seconde opération, ces scories sont généralement fondues avec le minerai grillé, mais on les fond quelquefois en particulier pour concentrer le cuivre qu'elles contiennent, surtout lorsqu'elles renferment des grenailles métalliques. A cet effet, on les mélange avec de la houille pulvérisée, ou mieux du poussier de charbon de bois. Le cuivre et d'autres métaux, particulièrement l'étain et l'arsenic, se désoxydent pour former un alliage blanc et cassant. Cet alliage est ensuite refondu et réuni à celui que donne la quatrième opération que nous venons de décrire. Quant aux scories qu'on obtient dans cette fonte particulière, elles sont en partie employées dans la seconde opé-

ration et en partie rejetées. Elles sont cristallines, ont un éclat métallique, se cassent en fragmens très aigus et présentent souvent dans leurs cavités des cristaux qui paraissent appartenir au bisilicate de fer.

33. *Cinquième opération. Grillage du métal fin.* — Ce grillage s'éxécute dans le fourneau n° 1, exactement de la même manière que celui du métal brut. Il dure 24 heures, et le chargement est ordinairement de 3,000 kilogrammes.

34. *Sixième opération. Fonte du métal fin grillé,* — Elle a lieu comme celle du métal brut grillé, et donne une troisième matte qu'on appelle *cuivre noir* ou *cuivre brut,* et qui contient 70 à 80 p. 100 de métal pur. On la coule en lingots pour lui faire subir l'opération du rôtissage.

Les scories sont riches en cuivre, et à ce titre on les ajoute en proportion convenable dans le chargement de la quatrième opération.

35. *Septième opération. Rôtissage du cuivre noir.* — Le rôtissage a principalement pour but de compléter l'oxydation du fer et des autres métaux qui altèrent encore la pureté du cuivre. Il s'exécute dans le fourneau n° 3 ordinaire, c'est-à-dire sans canal longitudinal qui traverse le pont de la chauffe. Cependant cette modification dans le fourneau serait avantageuse pour les résultats.

On place les saumons de cuivre noir sur la sole, et les uns sur les autres, de manière à laisser entre eux et les parois du fourneau des intervalles qui permettent à l'air de circuler et de les oxyder.

Le temps du rôtissage varie de 12 à 24 heures, suivant l'impureté du cuivre noir. Il faut éviter de porter trop promptement la température jusqu'à la fusion; elle doit, au contraire, être graduée assez lentement pour que l'oxydation ait le temps de s'effectuer, et que les substances volatiles que le cuivre peut encore re-

tenir s'échappent à l'état de gaz. La fusion du métal ne doit avoir lieu que vers la fin de l'opération.

Le chargement est de 1,200 à 1,500 kilogrammes. Lorsque tout est bien fondu, on écume pour enlever les scories, et on coule le métal en saumon dans des moules en sable. Ce métal est recouvert d'ampoules comme l'acier de cémentation ; aussi le nomme-t-on cuivre ampoulé. Son extérieur présente une texture poreuse qui a été produite par le dégagement du gaz pendant le moulage.

Par suite de cette opération, le cuivre est presque entièrement purgé du soufre, du fer et des autres substances qu'il contenait. Il est alors propre à être raffiné, et se trouve ramené à ce que l'on appelle cuivre noir dans les usines du continent.

Les scories qu'on obtient sont en petite quantité, mais très lourdes, très riches en oxyde de cuivre, et contiennent souvent du cuivre métallique. On les emploie, comme celles de la sixième opération, dans le chargement de la quatrième.

86. Dans plusieurs usines on supprime les cinquième et sixième opérations pour soumettre immédiatement au rôtissage le métal obtenu dans la quatrième ; mais alors, au lieu de le réduire en grenailles, on le coule en saumons, sous le nom de métal bleu, ainsi qu'on l'a vu précédemment, puis on le traite dans un fourneau de rôtissage qui doit de toute nécessité, être muni d'un canal longitudinal dans le pont de la chauffe. Cette disposition, amenant un courant d'air continu sur la sole, accélère et facilite le grillage du métal bleu, grillage qui tient en même temps lieu de rôtissage, et se termine également par la fusion. Cependant il arrive quelquefois que, pour amener le métal bleu à un état convenable au raffinage, on est obligé de lui faire subir plusieurs rôtissages ; on répète même cette opération jusqu'à quatre fois dans les usines où l'on se sert de fourneaux à trois étages pour le grillage du minerai, et à deux étages pour celui de la première matte. Nous ne décrirons pas cette méthode qui n'est pas généralement adoptée, et nous ferons seulement observer qu'elle est plus lon-

gue et plus coûteuse, mais que le cuivre obtenu paraît d'une qualité supérieure à celui qu'on obtient par un seul rôtissage. Cette qualité de cuivre est probablement due en grande partie à ce que la température des fourneaux à deux et trois étages est plus élevée que celle des fourneaux ordinaires.

37. *Huitième opération. Raffinage.* — Le raffinage s'exécute dans le fourneau n° 4. On charge les saumons et on les dispose comme pour le rôtissage. On ne donne d'abord qu'une chaleur modérée pour compléter le rôtissage, si l'oxydation des métaux qui altèrent le cuivre n'a pas été poussée assez loin dans l'opération précédente. On augmente ensuite le feu graduellement, de manière qu'au bout de six heures le cuivre commence à couler. Lorsque la fusion est complète et que la chaleur est assez forte, l'ouvrier soulève la porte de devant, écume et retire le peu de scories qui surnagent à la surface du bain. Ces scories sont rouges, lamelleuses, très pesantes, encore plus riches que les précédentes, et ressemblent beaucoup à du cuivre oxydulé. On les réunit à celles des sixième et septième opérations, pour les ajouter au chargement de la quatrième.

Lorsque le bain a été bien écumé, le raffineur prend un essai avec une petite cuiller en fer, et le casse dans un étau pour reconnaître l'état du cuivre. Il s'assure qu'on peut procéder au raffinage lorsque l'essai est sec, c'est-à-dire cassant, lorsqu'il est d'un rouge foncé tirant sur le pourpre, que le grain n'est pas trop gros, qu'il est un peu serré et un peu cristallin. La surface du bain est légèrement voilée; les scories ne se forment plus que lentement et en petite quantité; le métal liquide a peu de viscosité; la flamme est rapide, blanche et nullement fuligineuse.

38. Pour exécuter le raffinage, on recouvre la surface du bain avec du charbon de bois, et l'on brasse avec une perche de bouleau. Les gaz qui s'échappent de la perche produisent une vive effervescence qui ajoute à l'effet du brassage et contribue en même temps à la désoxydation et à la désulfuration du cuivre. On projette de temps en temps du charbon de bois pour que la

surface du bain en soit toujours recouverte, et on brasse continuellement avec de nouvelles perches, à mesure qu'elles sont consumées, jusqu'à ce que le raffinage soit terminé.

39. Pendant cette opération, on prend successivement plusieurs essais. Le grain du cuivre devient de plus en plus fin, plus serré, et sa couleur s'éclaircit graduellement. Lorsque les essais, coupés à moitié et cassés, présentent une cassure soyeuse, d'un grain fin et d'un beau rouge clair, le raffinage est complet. Cependant il est encore utile de reconnaître la pureté du cuivre en essayant sa malléabilité. Pour cela, on prend un nouvel essai que l'on coule en lingot, on le forge quand il est solidifié et encore rouge. S'il est doux sous le marteau et s'il ne se crique pas sur les bords, le raffinage ne laisse rien à désirer.

40. On puise alors le métal avec de grandes cuillers en fer enduites d'argile, et on le coule en saumons dans des lingotières également en fer ou en fonte préparées de même, ou dans des moules en sable très argileux et bien damé.

Le chargement est ordinairement de 3,000 kilogrammes de cuivre noir et va jusqu'à 5,000 kilogrammes dans les fourneaux des plus grandes dimensions. Dans le premier cas, on consomme environ 1,800 kilogrammes de houille.

41. Le raffinage dure environ 12 à 14 heures pour un chargement de 3,000 kilogrammes. Dans les 6 premières, le métal s'échauffe et subit une espèce de rôtissage, ainsi qu'on l'a dit précédemment. Au bout de ce temps il fond, puis il reste 4 heures avant d'atteindre le point où commence le raffinage proprement dit. Cette dernière partie de l'opération dure à peu près 4 heures. Enfin il faut six heures pour vider le fourneau et le laisser refroidir.

42. Souvent le cuivre présente des difficultés au raffinage, parce qu'il contient trop de protoxyde ou qu'il retient encore du fer ou d'autres métaux qui passent difficilement à l'état de sco-

ries. On reconnaît cet inconvénient à ce que le cuivre est pâteux et d'un rouge plus foncé. On projette alors dans le bain 3 ou 4 kilogrammes de plomb. Ce métal réduit l'oxyde de cuivre et entraîne le scorification des autres substances en aidant à leur oxydation. Le plomb doit être ajouté immédiatement après qu'on a commencé à écumer le bain. Il faut ensuite brasser continuellement pour oxyder complètement ce métal.

43. La principale difficulté du raffinage consiste à maintenir le cuivre dans son état de pureté depuis le moment où il a été reconnu tel, jusqu'à ce que la coulée soit terminée, intervalle qui est assez long pour le faire *rétrograder*, selon l'expression des ouvriers. Une partie de cuivre peut passer à l'état de protoxyde et se disperser dans la masse. Il faut donc avoir soin de tenir continuellement la surface du bain entièrement couverte de charbon de bois, et brasser sans discontinuer pour empêcher cet oxyde de se former, ou le réduire, s'il en existe encore. Mais, d'un autre côté, un usage trop prolongé de la perche donne lieu à un accident très remarquable : le cuivre devient plus aigre qu'il ne l'était, même avant le commencement du raffinage, c'est-à-dire lorsqu'il était sec, ce qu'on attribue à ce qu'au lieu d'être combiné avec une petite quantité d'oxygène, il l'est alors avec un peu de carbone. On le reconnaît à ce que sa couleur est d'un rouge jaunâtre très brillant et d'une cassure fibreuse. En outre, la surface du bain ne pouvant plus s'oxyder, est plus brillante qu'à l'ordinaire et réfléchit les briques de la voûte. On dit alors que l'affinage est outrepassé. Lorsque cette circonstance se présente, l'affineur enlève le charbon de dessus la surface du métal et ouvre la porte de côté, pour décarburer le cuivre en l'exposant à l'action immédiate de l'air et lui rendre ainsi son état de pureté primitive.

44. *Raffinage par la méthode française.* — Le fourneau à réverbère dont on se sert en France pour le raffinage, présente quelques différences avec celui qui est employé dans le procédé

anglais. La sole, de forme elliptique, n'occupe en surface qu'environ le quart de celle du fourneau (pl. Ire, fig. 3, 4). Les buses de deux soufflets peu éloignés de la chauffe sont dirigées sur le bain, afin d'oxyder le métal. La sole est formée de briques posées de champ et recouvertes d'une couche d'argile de $0^m,03$ d'épaisseur, sur laquelle on bat avec soin et par lits successifs de la brasque composée de 2 parties 1/2 d'argile pilée et criblée, deux parties de charbon réduit en poudre et une partie de sable criblé pour 4 du premier mélange. Cette brasque est humectée et malaxée convenablement ; mais elle exige beaucoup de précautions dans le chargement du fourneau, et l'on est obligé de la couvrir d'un lit de paille de $0^m,04$ à $0^m,05$ d'épaisseur, avant de placer les saumons, pour qu'elle ne soit pas dégradée. Deux canaux servent à faire couler le cuivre dans des bassins de réception de forme tronc-conique, ayant $1^m,14$ de diamètre sur 0^m43 de profondeur, lesquels communiquent entre eux, afin d'éviter que le métal ne se répande dans le cas où les deux trous de coulage ne seraient pas ouverts au même instant. Ces bassins et leurs canaux sont garnis d'une brasque qui se compose seulement de parties égales d'argile et de charbon.

On prend les essais avec une baguette en fer de $0^m,013$ de diamètre, arrondie et polie aux deux extrémités, que l'on plonge dans le bain et que l'on trempe ensuite dans l'eau, pour en détacher l'essai au moyen d'un marteau.

On nettoie la surface du métal contenu dans les bassins de réception. On la réfroidit avec des soufflets et, lorsqu'elle est figée, on l'asperge avec des balais trempés dans l'eau, jusqu'à ce que la couche solide ait assez de consistance pour être enlevée sous forme de disques appelés *rosettes*. On renouvelle cette opération jusqu'à ce que tout le cuivre soit ainsi converti en rosettes qu'on a d'ailleurs soin de plonger, au fur et à mesure, dans une cuve remplie d'eau constamment renouvelée pour qu'elle soit toujours froide et que le cuivre prenne une plus belle couleur. On les casse ensuite en fragmens qu'on livre au commerce, sous le même nom de *rosettes*.

D'après la méthode française, on n'ajoute le plomb au bain de cuivre qu'au moment du coulage, d'où résulte un inconvénient ; car le cuivre retient un peu de plomb métallique qui altère sa tenacité.

A Chessy, on ne s'inquiète nullement de voir le cuivre rétrograder (43), à moins que ce défaut ne soit poussé trop loin. On cherche au contraire à obtenir un cuivre légèrement imprégné de protoxyde qui exalte sa couleur. Cet oxyde est même une garantie de pureté qui le fait rechercher dans le commerce; mais le métal exige alors une nouvelle fusion quand on veut l'étirer en barres ou en plaques.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DU CUIVRE.

45. Le cuivre est d'une couleur rouge jaunâtre et d'un bel éclat métallique ; il est doué d'une odeur et d'une saveur particulières très désagréables ; sa cassure présente un grain fin ou plutôt un nerf court, égal, très serré et d'apparence soyeuse; sa pesanteur spécifique varie suivant les opérations auxquelles on l'a soumis. Selon l'instruction ministérielle sur les analyses, celle du cuivre librement refroidi est 8,835; elle s'élève à 8,95 quand il est écroui. Selon l'Annuaire du bureau des longitudes, la densité du cuivre fondu est 8,788, du cuivre en fil 8,879.

Ce métal est très malléable à chaud et à froid, il peut être réduit en feuilles très minces; il est toutefois moins malléable que l'or et l'argent, mais plus que l'étain, le platine, le plomb, le zinc et le fer ; il ne se casse que difficilement lorsqu'on le courbe alternativement dans des sens opposés ; il est susceptible d'écrouissage, la trempe augmente encore sa malléabilité.

Il est moins ductile que l'or, l'argent, le platine, et peut-être que le fer, mais plus que le zinc, l'étain et le plomb. Il est le plus tenace des métaux après le fer; un fil de $0^{m},002$ de diamètre exige, pour se rompre, un poids de $137^{k},4$. Il est moins dur que le fer

et le platine, mais plus que l'argent, l'or, l'étain et le plomb. C'est le plus sonore des métaux.

Le cuivre entre en fusion à la température de 27° pyrométriques qui correspondent à 2,524° centigrades; chauffé plus fortement, il produit des vapeurs qui communiquent à la flamme une belle couleur verte. Le cuivre très divisé brûle comme l'amadou. Les chimistes ne sont pas d'accord sur son mode de cristallisation.

Ce métal tient le premier rang parmi les métaux pour la conductibilité électrique. Il est moins conducteur du calorique que l'or, l'argent et le platine. Sa capacité pour le calorique est plus faible que celle de tous les métaux, à l'exception du fer; de 0 à 100, sa dilatation linéaire est de $0^m,00172$.

46. On ne connaît jusqu'à présent au cuivre que 3 degrés d'oxydation : le protoxyde, qui est rouge, très fusible, et contient 88,78 de cuivre, 11,22 d'oxygène pour 100; le deutoxyde, qui est brun foncé, presque noir, sans éclat, très difficilement fusible, et contient 79,83 de cuivre, 20,17 d'oxygène, et enfin le tritoxyde, jaune olivâtre, qui perd très facilement son oxygène et repasse à l'état de deutoxyde; il est composé de 66,43 de cuivre, 33,57 d'oxygène.

L'action du cuivre sur le gaz oxygène et sur l'air sec est nulle à température ordinaire, mais à la longue il en a une faible sur ces gaz humides; sa surface se couvre d'une légère couche d'oxyde dans le premier cas, et dans le second, d'une rouille verte appelée *vert de gris* qui paraît être un deutocarbonate hydraté.

A l'aide de la chaleur, il s'oxyde beaucoup plus aisément, et il n'est pas même nécessaire qu'elle soit portée jusqu'au rouge; une plaque ou un barreau de ce métal exposé quelque temps au feu, se couvre d'un oxyde brun plus ou moins foncé qui se sépare en écailles ou battitures sous le marteau.

Le cuivre fondu s'imbibe d'une partie du protoxyde dont il se recouvre; il perd alors de sa ductilité, ne présente plus de nerf, et sa couleur devient rouge terne.

Lorsqu'on tient pendant un certain temps du cuivre en fusion au contact du charbon, il s'y combine un peu de carbone.

Nous avons indiqué ce fait dans le raffinage du cuivre (43).

Enfin le cuivre forme des alliages avec la plupart des métaux, et produit des composés d'un très grand usage dans les arts. En le combinant dans de certaines proportions avec le zinc, le plomb et l'étain, il forme les différens laitons ou cuivres jaunes, le chrysocale, l'or de Manheim, le potin ou métal de pots, le bronze ou airain des statues; avec l'étain seul il produit le bronze des canons, le métal des cloches, le bronze monétaire, le bronze des tamtams, alliage de 22 étain 78 cuivre, adouci par la trempe et écroui au marteau; avec l'or et l'argent, les monnaies et les divers ouvrages d'orfévrerie et de bijouterie; il s'allie encore à l'arsenic et à l'antimoine; quant au fer on ne produit que très difficilement des alliages de cuivre avec ce métal (62).

DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE CUIVRE, ESSAIS, RAFFINAGE.

47. Les cuivres du commerce peuvent être classés ainsi qu'il suit d'après leur degré de pureté :

1° Les lingots de Russie venant de Sibérie, pesant 10 kil.

2° Les rosettes de Suède.

3° Les cuivres affinés d'Angleterre, coulés en très gros saumons, et provenant des mines des comtés d'Yorck, de Derby et de Cornouailles.

4° Les rosettes de Chessy et de Saint-Bel près de Lyon; elles sont ordinairement très minces et contiennent quelquefois un peu de fer, de soufre et même de zinc.

5° Les cuivres de Baigorry dans les Pyrénées.

6° Les cuivres de Saxe.

7° Les cuivres de Hongrie, principalement ceux de Neusohl, sous toutes les formes et dimensions; on en fait peu usage en France.

8° Les cuivres de Mexico et de Lima, qui se vendent un quart

et quelquefois un tiers de moins que les autres ; ce sont aussi les plus impurs : ils contiennent le plus souvent en assez grande quantité, du soufre, du fer et quelquefois de l'arsenic, ceux de Lima contiennent généralement beaucoup de plomb. On en affine maintenant en France.

48. On reconnait la nature et la pureté d'un cuivre du commerce par l'analyse chimique, les caractères extérieurs ou physiques et les épreuves mécaniques.

L'analyse chimique sera traitée chapitre X.

Les caractères extérieurs auxquels on reconnait la pureté de ce métal sont :

1°. L'aspect de la cassure qui, lorsqu'il est pur, doit présenter un nerf court, égal, très serré et d'apparence soyeuse; ce nerf est beaucoup moins sensible lorsque le cuivre est allié avec une petite quantité de substances étrangères ; et, quand la proportion en est un peu considérable, la cassure devient tout-à-fait grenue.

2° Si, en le faisant fondre et le coulant dans une lingotière, sa surface exposée à l'air ne se boursouffle pas ; généralement, ces boursoufflures se manifestent dans tous les cuivres qui contiennent du soufre; cependant on fera observer que ce moyen est imparfait, parce qu'un cuivre sulfureux ne présente pas toujours ce caractère, lorsqu'il contient en même temps d'autres métaux et particulièrement du plomb.

Enfin les épreuves mécaniques consistent principalement à s'assurer de la ductilité du métal, en le passant dans un laminoir cannelé; s'il est impur, les barreaux sont criqués.

49. Lorsque le cuivre n'est pas pur, il faut lui faire subir un nouveau raffinage d'après les méthodes que l'on a décrites (37, 44). Si dans le cours de l'opération les scories se montraient réfractaires à un fort coup de feu, on les amènerait à un état de vitrification convenable en y jetant quelques pelletées de matières fondantes, telles que de la castine ou carbonate de chaux, de l'argile calcaire, etc.; si au contraire elles étaient trop

conducteurs du calorique, le cuivre éprouve une espèce de cristallisation, ou du moins prend une texture très uniforme, qui le dispose mieux au corroyage.

Lorsque les moules sont entièrement refroidis, on les brise, on nettoie les cylindres et on les fait chauffer au rouge obscur avec du charbon de bois. On les corroye ensuite au martinet en les présentant obliquement et par un mouvement alternatif, comme dans la fabrication du fer crénelé ou haché dont on fait les clous.

Pendant le martelage on fait arriver sur le cuivre un filet d'eau continu pour lui donner la trempe et le rendre encore plus malléable. Lorsque les barreaux ont été suffisamment corroyés on leur donne grossièrement la forme à huit pans et on les laisse entièrement refroidir. Enfin on les soumet de nouveau au martinet pour les parer et les mettre aux dimensions prescrites, en ayant soin d'arroser le métal par un filet d'eau comme dans la première opération. Au lieu de les corroyer une seconde fois au martinet, on les passe, dans quelques usines, à un laminoir cannelé qui leur donne la forme voulue, mais cette méthode défectueuse ne doit pas être employée.

Les barreaux ainsi fabriqués doivent présenter dans leur cassure un grain très serré, très fin et très soyeux; s'ils sont criqués ou pailleux, il faut les rejeter ou les soumettre de nouveau à l'opération qu'on vient de décrire.

DE L'ÉTAIN.

51. *Extraction.* L'étain ne constitue que deux espèces minérales, l'oxyde et le sulfure ; il ne paraît pas qu'on l'ait encore trouvé à l'état natif. Le sulfure est même très rare, et l'étain s'y trouve toujours uni au cuivre.

L'oxyde d'étain cristallise en prismes droits carrés; sa couleur est ordinairement le brun rougeâtre pâle, quelquefois le brun très foncé et même noir, gris, jaunâtre, vert ou verdâtre; il est

quelquefois transparent ou translucide, le plus souvent opaque. Il est dur et aigre, sa cassure est imparfaitement conchoïde, sa poussière est blanche. On le trouve en filons, en amas, et le plus souvent en petites veines disséminées dans les terrains anciens. Le minerai gît ordinairement dans des roches de schiste, de granit, de grès ou de porphyre mêlé de quartz, de talc, de feldspath, de schorl et de mica. On le trouve encore en galets dans les terrains d'alluvion qui avoisinent ces roches. Ces derniers minerais fournissent l'étain le plus estimé.

Les principales mines d'étain sont aux Indes, au Chili, au Mexique, dans le comté de Cornouailles, en Espagne, en Saxe et en Bohême. On en a découvert deux en France, mais elles sont sans importance.

52. On n'extrait l'étain que de son peroxyde, la seule de ses combinaisons qui se présente en grande quantité dans la nature. Cette opération est fondée sur la prompte réduction de l'oxyde par le charbon. Comme la mine est souvent mélangée de pyrite cuivreuse ou d'arsenic, on extrait en même temps ces deux métaux.

Lorsque le minerai est en roche, on le casse en morceaux de la grosseur du poing, que l'on bocarde et qu'on lave, après avoir trié à la main les pyrites de cuivre qui sont traitées à part. S'il résiste à l'action du marteau, on le soumet préalablement au grillage en tas pendant 48 heures. Quand il est en grenailles, on le lave immédiatement.

Le lavage a lieu dans des caisses en bois où les matières terreuses sont entraînées comme plus légères; le minerai reste au fond et se partage en deux espèces; le plus grossier se trouve dans la partie supérieure, et le plus fin dans le bas.

Le premier est porté sur une table à laver garnie de toiles destinées à retenir le gros grain qui sans cette précaution, serait entraîné par l'eau ; le plus fin est lavé sur une table unie.

Cette opération faite, si le minerai ne contient point de pyrites, c'est-à-dire de sulfures de fer, de cuivre ou d'arsenic, on le

fond de suite et on le réduit au fourneau à manche. Dans le cas contraire, qui est le plus général, il faut lui faire subir un grillage afin de transformer l'arsenic et le soufre en acides arsénieux et sulfureux, et le fer en peroxyde. Une grande partie du cuivre passe à l'état de sulfate; le wolfram, tungstate de fer ou de manganèse, et l'oxyde d'étain restent sans altération.

On se sert, à cet effet, d'un four à réverbère à voûte surbaissée dont la forme intérieure ressemble à celle d'un four de boulanger, surmonté d'une plate-forme où l'on fait sécher le minerai. Le combustible employé est du bois de corde fendu. On place sur la sole, construite en briques, le minerai pilé et lavé que l'on chauffe graduellement et que l'on remue constamment avec un râble. Au bout de 3/4 d'heure l'arsenic commence à se dégager; ses vapeurs deviennent bientôt abondantes et passent par un conduit dans la chambre de sublimation où elles se condensent; 1 heure 1/2 après, tout l'arsenic est ordinairement dégagé et l'on voit se sublimer un peu de soufre. A cette époque, la matière devient rouge clair; on la saupoudre de poussière de charbon, au moyen d'une grande pelle en fer, on l'agite et l'on donne un fort coup de feu pour chasser les dernières parties d'arsenic. On diminue le feu par degré, en agitant toujours la matière que l'on essaie pour s'assurer que l'opération est terminée. Le résultat que l'on obtient doit être d'un beau brun jaunâtre, sans mélange de parties noirâtres ou rougeâtres.

On grille séparément le gros minerai et le fin; on met ordinairement à la fois 12 quintaux du premier et 13 du second; il faut de 6 à 7 heures.

Après le grillage, la matière est exposée à l'air humide pendant plusieurs jours: le sulfure de cuivre passe ainsi à l'état de sulfate que l'on peut dissoudre par des lavages, recueillir par cristallisation ou précipiter au moyen du fer, pour en retirer le cuivre auquel on donne le nom de cuivre de cémentation. Le fer réduit à l'état de peroxyde, en raison de sa densité plus faible, est emporté par le lavage, On peut d'ailleurs enlever les derniers fragmens de ce métal au moyen d'une pierre d'aimant. Il ne reste que l'é-

tain oxydé, le wolfram et une partie de la gangue. Ce composé doit contenir au moins 60 p. 0/0 d'oxyde d'étain.

L'oxyde d'étain, ainsi purifié, est traité au fourneau à manche (pl. Ire, fig. 7,8); la cuve intérieure de ce fourneau, construite en briques réfractaires, a la forme d'une pyramide ou d'un cône tronqué renversé sur sa petite base. Elle a environ 4 mètres de hauteur, $0^m,70$ de largeur au gueulard; la coupe horizontale est un trapèze ou une ellipse. Le creuset ou premier bassin de réception, enduit de brasque, communique par le fond avec un second bassin situé un peu au-dessous du premier; une aire et un troisième bassin, placés à côté du fourneau, servent à l'épuration du métal. Le vent est donné par deux soufflets en cuir, au moyen d'une tuyère peu inclinée placée immédiatement au-dessus du premier bassin. Enfin, le gueulard est recouvert d'une chambre qui reçoit la poussière du minerai.

On charge le fourneau avec un mélange, suivant les proportions convenables, d'oxyde grossier, d'oxyde fin, de scories provenant de fontes précédentes et de charbon de bois. Ce mélange est trempé dans l'eau, afin que l'oxyde ne soit pas enlevé par le vent des soufflets.

A mesure que le minerai se réduit et fond devant la tuyère, le métal coule et se rassemble dans le premier bassin, où le poussier de charbon, qui surnage, le garantit du contact de l'air et l'empêche de s'oxyder. Les scories qui se forment sur le bain sont retirées par une petite trouée en face de la tuyère.

Lorsque le bassin est rempli, on arrête les soufflets, on soutient les charges supérieures par des ringards, et l'on fait la percée pour que le métal liquide passe dans le second bassin qu'on a eu soin de tenir chaud et garni pareillement de charbon. L'étain est aussitôt puisé avec une cuiller et filtré doucement sur les charbons de l'aire d'épuration, d'où il est reçu dans le troisième bassin et coulé en plaques, en saumons ou sous d'autres formes. L'opération dure de 15 à 18 heures.

Pour avoir de l'étain plus pur, on le laisse reposer quelque temps dans le deuxième bassin. Le métal pur gagne la surface et

l'étain allié se rassemble au fond du bassin. On décante les parties supérieures dans le troisième bassin que l'on chauffe modérément ; on débarrasse alors l'étain des scories ou poussières au moyen de charbon mouillé ou de bois vert que l'on retient dans le fond du bain, afin de produire une agitation continuelle par la formation des vapeurs.

Dans quelques localités, les minerais en roche sont fondus dans des fours à réverbère chauffés à la houille; mais le métal fort impur qui en provient exige beaucoup d'opérations pour acquérir le degré de pureté nécessaire.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'ÉTAIN.

53. L'étain est d'un blanc presque aussi pur et aussi brillant que l'argent. Il a une odeur et une saveur très sensibles et désagréables. Il est très-malléable ; on peut le réduire en feuilles excessivement minces en le battant sous le marteau (voy. *Cuivre*); il est aussi très ductile ; sous le rapport de la ténacité il ne tient que le cinquième rang parmi les métaux ; un fil de $0^m,002$ de diamètre se rompt sous un poids d'environ 24 kilogrammes. Ce métal est très mou, n'a aucune élasticité et par conséquent n'est pas du tout sonore. Lorsqu'il est en lames ou en baguettes, on peut le plier un grand nombre de fois sur lui-même. Chaque fois qu'on le plie, il fait entendre un craquement particulier qu'on appelle *cri de l'étain*. Ce bruit est d'autant plus fort que le métal est plus pur.

L'étain paraît être susceptible de cristallisation. La pesanteur spécifique de l'étain fondu est 7,283 selon l'instruction ministérielle sur les analyses, et 7,291, suivant l'Annuaire du bureau des longitudes; elle n'augmente pas sensiblement par le martelage; de 0 à 100°, sa dilatation linéaire est 0,00217. L'étain est le plus fusible de tous les métaux, il se fond à 213 degrés centigrades. Chauffé en vase clos, l'étain paraît être absolument fixe ; mais il semble être capable de fournir quelques vapeurs dans un courant

de gaz. Ce métal est peu conducteur de l'électricité ainsi que du calorique.

54. L'étain est susceptible de deux degrés d'oxydation : le protoxyde en petits cristaux d'un gris métalloïde, tantôt en poudre d'un jaune olivâtre, contenant 88,03 étain, 11,97 oxygène sur 100; le deutoxyde, susceptible de deux modifications, l'une blanche, l'autre jaune, contient 78,67 étain, 21,33 oxigène.

Dès que l'étain est en fusion, sa surface se couvre d'une pellicule d'oxyde au deuxième degré, et, si l'on enlève celle-ci à mesure qu'elle se forme, on peut convertir tout le bain en deutoxyde.

A la température ordinaire, l'étain n'a pas d'action sensible sur le gaz oxygène et sur l'air sec; il agit même très faiblement sur ces gaz humides; c'est pourquoi il ne se ternit que très légèrement dans son contact avec l'air atmosphérique; mais, à une température élevée, son action sur ces gaz devient très forte.

L'étain ne décompose l'eau ni à la température ordinaire ni à celle de l'ébullition; mais, à l'aide de plusieurs acides, il la décompose rapidement.

L'acide nitrique à 50° n'agit pas sur l'étain; à 40° il l'attaque très vivement, le convertit en deutoxyde sans le dissoudre. Le même acide très faible, de 6 à 15°, dissout l'étain à froid, sans dégagement de gaz; l'eau et l'acide sont décomposés en même temps, et il se forme un protoxyde d'étain et de l'ammoniaque qui restent combinés avec l'excès d'acide. L'acide sulfurique étendu d'eau n'attaque pas l'étain, du moins à froid; mais l'acide concentré et chaud l'oxyde facilement: il se dégage de l'acide sulfureux, de l'hydrogène et de l'hydrogène sulfuré; il se dépose du soufre; l'eau et l'acide sont décomposés en même temps. L'acide hydrochlorique concentré est son meilleur dissolvant; il se dégage du gaz hydrogène et il se forme du protochlorure qui reste en dissolution à la faveur de l'excès d'acide. L'eau régale même, étendue de 3 à 4 p. 0/0 d'eau, exerce une action très vive sur l'étain. Les acides phosphorique, arsénique, acétique, oxalique et plusieurs autres

acides végétaux agissent sensiblement sur l'étain, surtout à l'aide de la chaleur.

L'étain se dissout dans les alcalis fixes et caustiques liquides, en décomposant l'eau. Il réduit un grand nombre d'oxydes métalliques par voie sèche et par voix humide. En faisant calciner l'étain dans un four à réverbère, et y ajoutant un peu de plomb, on produit un mélange des oxydes de ces deux métaux connus sous le nom de *potée d'étain* qui sert à polir les glaces. La poussière grise ou jaunâtre qui s'attache aux portières et aux soupiraux dans les fourneaux des fonderies n'est autre chose que cet oxyde.

L'étain peut former des alliages avec le plus grand nombre des métaux; uni avec deux fois son poids de plomb, il constitue la soudure des plombiers; avec le fer, il forme des alliages cassans plus ou moins fusibles.

Avec le bismuth et le plomb, dans les proportions de 3,8 et 5, il donne le métal fusible de Darcet, qui fond à la température de l'eau bouillante, et même au-dessous.

Avec le zinc, il forme un alliage d'un grain fin et serré. Ce métal augmente la densité et la dureté de l'étain, sans cependant diminuer sa ductilité.

Uni avec l'antimoine, l'étain donne un alliage très blanc, très dur, et susceptible de prendre un fort beau poli. C'est avec cet alliage que l'on fabrique la plupart des ustensiles d'étain.

Réduit en feuilles très minces et allié au mercure, il sert à étamer les glaces.

Quant à ses combinaisons avec le cuivre, on en a parlé (46).

Enfin l'étain se combine avec le soufre, le sélénium, le phosphore, le tellure et l'arsenic à une température peu élevée. Ce dernier métal lui donne de la blancheur et du brillant, mais il le durcit.

Il paraît qu'il ne se combine pas avec le carbone.

DES DIFFÉRENTES ESPÈCES D'ÉTAIN. ESSAIS. RAFFINAGES.

55. On peut classer ainsi qu'il suit les étains du commerce, d'après leur degré de pureté :

1° Ceux de Banca et de Malaca; ce dernier est en petits lingots d'un demi kilogramme et de forme pyramidale quadrangulaire, ce qui leur fait donner le nom d'*étain en chapeau* ou en *écritoire*. Les lingots de Banca sont oblongs, et du poids de 20 à 25 kilog. Ces étains sont les plus purs de tous, et particulièrement ceux de Malaca;

2° Celui qui provient des fonderies d'Europe, et principalement du comté de Cornouailles. Il est généralement en saumons de 150 à 200 kilog.; il n'est pas si pur que les précédens, et peut contenir du cuivre et du plomb : ce dernier métal n'y entre ordinairement que par fraude. Quant à l'arsenic et au fer, ils ne s'y rencontrent guère en quantité appréciable ;

3° Ceux de Bohême et de Saxe, qui peuvent contenir des sulfures de cuivre et de fer en petite quantité, ou seulement ces deux métaux, lorsque la mine a été bien grillée;

4° Celui de la Galice, en Espagne, répandu en petite quantité dans le commerce ;

5° L'étain ouvragé, c'est-à-dire celui qui a été travaillé par les potiers, et qui, par cette raison, peut être allié à beaucoup de substances métalliques étrangères, telles que le plomb, l'antimoine, etc., qui doivent le faire bannir des fontes de l'artillerie.

Le fer et le cuivre n'étant pas nuisibles au bronze dont le premier de ces deux métaux ne peut au plus que rendre le titre un peu incertain, leur présence ne saurait être un motif de rejet pour l'étain qui les contiendrait. Il n'en est pas de même du plomb, et surtout de l'arsenic; on a regardé de tout temps ce dernier comme impropre à l'alliage des bouches à feu, parce que, à une température un peu élevée, telle que celle qui résulte d'un tir précipité, il donne promptement lieu à des fouilles considérables. Il dénature d'ailleurs l'étain, auquel il communique sa qualité aigre et cassante. Quant au plomb, il est constant qu'il

détruit la ténacité du bronze lorsqu'il s'y trouve en proportion trop considérable; cependant il ne paraît plus être nuisible lorsqu'il n'entre qu'en très petite quantité, comme celle de 0,01, tolérée par les règlemens.

56. Les moyens de reconnaître la nature et la pureté de l'étain sont :

1° Sa flexibilité, qui est d'autant plus grande qu'il est plus pur;

2° Le bruit qui est désigné sous le nom de *cri de l'étain;*

3° Son éclat, qui se ternit et prend une teinte grise et mate ou tachée de jaune par la présence du cuivre, du fer, surtout par celle du plomb. Pour en faire l'épreuve, on fond l'étain à une température basse, afin d'éviter l'oxydation, et on le coule sur une brique plate et unie légèrement inclinée;

4° Une surface cristallisée, qui est un indice de la présence d'un métal étranger, même en très petite quantité;

5° Enfin l'analyse chimique (Ch. X).

57. Lorsque l'étain n'est pas pur, il faut lui faire subir un raffinage qui varie avec les substances qui lui sont unies. On le purifie des sulfures de fer, des sulfures de cuivre et de l'arsenic par les procédés qui ont été indiqués pour le traitement du minerai (18); il est rare d'ailleurs que l'arsenic y entre au-delà de la proportion de 1/600e, à moins qu'il n'ait été introduit exprès comme dans quelques étains ouvragés.

Si l'étain contient du plomb, il est difficile de l'en séparer, du moins sans un déchet considérable, ces deux métaux étant fusibles et oxydables presque au même degré; on y parvient cependant par la liquation, en chauffant le métal à une température inférieure à celle de la fusion de l'étain, mais assez forte pour fondre l'alliage de la soudure des plombiers.

On fond d'abord le métal et on le coule en plaques de peu d'épaisseur, pour multiplier les surfaces et, par conséquent, les points de contact avec la chaleur. Ces plaques sont ensuite po-

forme, avec ce métal, des composés très différens par leur couleur, leur dureté, leur ténacité et leurs usages.

En général, il ne faut qu'une assez faible quantité d'étain pour diminuer singulièrement la ductilité et la ténacité des métaux avec lesquels on l'unit, et les rendre beaucoup plus durs. Cette observation s'applique surtout au cuivre, avec lequel il forme l'alliage connu sous le nom de *bronze*; nous n'examinerons ses propriétés que comme métal à canons.

Depuis long-temps le titre du bronze des bouches à feu est fixé à 11 parties d'étain en poids pour 100 de cuivre, ou 111 d'alliage. La combinaison s'opère en grand dans des fourneaux à réverbère; mais, dans ce cas, il faut observer que l'étain étant beaucoup plus fusible et plus oxydable que le cuivre, si l'on mettait ces deux métaux en même temps dans le fourneau, le premier entrerait en fusion long-temps avant le second, et il s'en oxyderait une grande quantité dont une partie serait perdue en scories et l'autre resterait dans l'alliage du bronze. On voit donc que pour former cet alliage il faut d'abord fondre le cuivre seul, et projeter ensuite l'étain dans le bain en proportion convenable. Il est nécessaire aussi de brasser souvent et avec soin la matière liquide pour que l'étain, plus léger, ne vienne pas à la surface, et que le composé soit plus homogène.

Le métal qui résulte de ce mélange est d'une couleur jaunâtre ou aurore, selon l'espèce de cuivre employé et son degré d'affinage; il présente les qualités suivantes.

Il est :

Plus sonore que les deux composans; cette propriété augmente par un refroidissement lent.

Plus dur que chacun d'eux pris séparément.

Beaucoup plus fusible que le cuivre et beaucoup moins que l'étain, il se fond à 1800° centigrades.

Moins oxydable et surtout moins ductile que les deux métaux employés.

Moins tenace que le cuivre et plus que l'étain.

Peu malléable dans son état naturel, mais il le devient beau-

coup plus lorsqu'après l'avoir chauffé on le plonge subitement dans l'eau froide. Ce changement est très sensible sur une lame de faible épaisseur. La trempe opère donc sur le bronze, comme sur le cuivre, un effet opposé à celui qu'éprouve l'acier dans la même circonstance.

D'une densité plus grande que la moyenne de celle des constituans, ce qui prouve qu'il y a pénétration; cette densité est de 8,70.

Enfin sa cassure est presque sans éclat, sans nerf, et présente généralement un grain assez grossier, à facettes, peu uniforme et parsemé souvent de taches d'étain. Ces différens caractères de la cassure, à l'exception de celui qui a rapport à l'éclat, sont très variables et dus à la liquation, dont l'effet est d'autant plus prononcé que le refroidissement est plus lent, ce qui peut provenir de ce que le volume de l'objet coulé est plus grand ou que la température a été plus élevée.

On se rend facilement raison de la liquation, par la différence de pesanteur spécifique des deux métaux qui composent le bronze et par celle de leur fusibilité, la première de ces causes agit tant que l'alliage est entièrement liquide, et la seconde lorsque la chaleur, trop faible pour empêcher le cuivre de se figer, est encore suffisante; pour tenir l'étain à l'état liquide il en résulterait une séparation complète des deux métaux sans leur affinité réciproque, mais, comme celle-ci n'est pas assez puissante pour neutraliser entièrement l'affinité propre de l'étain, elle ne peut s'opposer au départ de la portion libre de ce métal, qui se porte alors aux parties de la masse que le calorique conserve le plus long-temps liquides, et y donne lieu à une augmentation de titre.

C'est ainsi que dans une masse de bronze, telle qu'un canon, ayant dans sa longueur des diamètres différens, les couches successives horizontales et verticales diffèrent entre elles par la quantité d'étain qui s'y trouve répartie, c'est-à-dire par leur titre. Les dernières parties qui se solidifient ou, en d'autres termes,

celles qui restent le plus long-temps chaudes, sont toujours celles qui contiennent un excès d'étain.

La dureté du bronze devient plus grande et sa ductilité moindre, à mesure qu'on augmente la dose de l'étain; cette augmentation doit pourtant avoir des limites, car beaucoup d'étain et peu de cuivre donnent un composé malléable aussi bien que beaucoup de cuivre et peu d'étain. Depuis parties égales jusqu'à huit à dix de cuivre sur une d'étain, et réciproquement, on obtient des alliages aigres, mais au-dessus de ces deux limites l'aigreur va en diminuant d'une manière très sensible.

La fusibilité du bronze croît avec la quantité d'étain.

Il est probable que le cuivre et l'étain s'affinent par des fondages successifs et se débarrassent ainsi des métaux plus oxydables qui les souillent. La dureté du bronze augmenterait ainsi lorsque les métaux dont ils se composent auraient été refondus un plus grand nombre de fois, car la pureté de l'alliage exerce une grande influence sur sa dureté. On a déjà fait remarquer (voyez *Etain*) celle du plomb et de l'arsenic. C'est sans doute à la précaution que prennent les fondeurs espagnols de raffiner eux-mêmes leurs métaux, que l'on doit attribuer la supériorité de leur bronze.

L'action du bronze sur le gaz oxygène et l'air atmosphérique paraît rester la même, quel que soit son titre.

Quant à la densité, elle va en augmentant jusqu'à 25 ou 30 d'étain pour 100 d'alliage, limite à laquelle elle paraît atteindre son maximum; elle diminue ensuite à mesure que la quantité d'étain croît dans un plus grand rapport. On doit remarquer, au reste, que la pesanteur spécifique est d'autant plus grande que le bain a été plus chaud et la solidification plus lente.

La pénétration n'est jamais complète, c'est-à-dire que la densité de l'alliage est toujours comprise entre la densité moyenne des composans correspondante à une pénétration nulle, et la densité maximum correspondante à une pénétration absolue.

Si P est le poids du cuivre,

V son volume,

D sa densité,
p le poids de l'étain,
v son volume,
d sa densité,
δ la densité du bronze,

on trouve dans le cas d'une pénétration nulle :

$$P = VD,\ p = vd,\ P + p = (V + v)\,\delta,$$

$$\text{d'où } \delta = \frac{P+p}{V+v};$$

et dans celui d'une pénétration absolue,

$$P + p = V\delta$$

$$\delta = \frac{P+p}{V}.$$

Les densités du cuivre et de l'étain étant 8,788 et 7,291, on trouve que pour un alliage de 90 de cuivre et 10 d'étain, la densité moyenne serait 8,612 et la densité maximum 9,764, tandis que celle du bronze est 8,70; ce qui prouve qu'une partie de l'étain se loge entre les molécules du cuivre, et augmente d'autant son poids sans augmenter le volume, tandis que l'autre partie ajoute son volume à celui du cuivre, forçant ses molécules à s'écarter davantage pour former le volume total; la première partie augmente donc la densité et la seconde la diminue. Nous appellerons le premier effet absorption de l'étain ; et, comme il peut être intéressant de connaître la quantité d'étain absorbé dans les divers alliages sur lesquels on voudrait faire des recherches, nous donnerons rapidement la formule ingénieuse de Briche.

Soit P le poids de l'étain contenu dans 100 d'alliage,
x celui de l'étain absorbé,
D la densité du cuivre,
d celle de l'étain,
δ celle de l'alliage;

Le volume du cuivre sera $\frac{100-P}{D}$ et ne recevra dans la combinaison de ce métal avec l'étain, qu'un accroissement $\frac{P-x}{d}$ pour acquérir le volume $\frac{100}{\delta}$ de l'alliage, ce qui donne l'équation :

Ce procédé est un mode particulier d'affinage, fondé sur la propriété qu'a l'étain d'être plus fusible et plus oxydable que le cuivre, propriété qui lui permet de revivifier l'oxyde de ce métal en s'oxydant à ses dépens, et donne ainsi lieu à l'opération connue sous le nom de *départ*.

On commence par oxyder entièrement une certaine quantité de métal de cloches, en le calcinant dans un fourneau à réverbère, dont la sole est horizontale ; il faut, dans cette opération, éviter avec le plus grand soin que le métal ne se fonde ; à cet effet, lorsqu'il devient rouge et qu'il commence à s'amollir, on le divise avec un ringard, on l'étend sur toute la sole et on le remue continuellement pour qu'il présente plus de surface à l'air, et qu'il s'oxyde avec plus de facilité; si quelques parties entrent en fusion, on les agite de suite avec le ringard et on les divise, afin qu'en prenant de l'oxygène elles perdent peu à peu leur liquidité qui ralentirait la marche de l'opération; on continue ainsi jusqu'à ce que tout le métal soit converti en une matière brune, presque en poudre, mélange d'oxyde d'étain, d'oxyde de cuivre et de cuivre non oxydé. Cette dernière partie de métal est seule encore fusible, elle peut même entrer en fusion par la température qu'elle éprouve; mais elle est très divisée, et ses molécules séparées les unes des autres par les portions oxydées ne sauraient se réunir, se rassembler en bain, ni manifester leur liquidité; c'est ainsi que l'oxyde du métal de cloches conserve l'état solide malgré la fusibilité du cuivre qu'il contient.

La calcination étant achevée, on retire l'oxyde et on le pulvérise s'il est nécessaire. On met dans le même fourneau une nouvelle quantité de métal de cloches, on la fait entrer en fusion et l'on couvre sur-le-champ toute la surface du bain, en y projetant la moitié de son poids de l'oxyde obtenu par l'opération précédente; puis on brasse fortement et rapidement toute la masse, afin que le métal en bain soit en contact par un plus grand nombre de points avec la matière ajoutée qui le recouvre. On augmente ensuite le feu; les parties de cuivre non oxydées qui se trouvent dans l'oxyde projeté entrent en fusion, et accroissent

ainsi la proportion du cuivre qui se trouve dans la masse ; mais ce qui contribue le plus au départ, c'est la portion de cuivre oxydé qui abandonne son oxygène pour le transmettre aux parties d'étain et produit deux effets, savoir : de porter dans la masse, du cuivre pur privé d'étain, et de retirer du bain une partie de l'étain qui l'altérait. Il est donc important de donner un grand coup de feu pour que le bain soit très liquide, et de brasser beaucoup afin de perdre le moins possible du cuivre qui se trouve dans la partie oxydée.

Si l'on a pour but d'obtenir du bronze pour bouches à feu, il n'est pas nécessaire de pousser l'opération jusqu'au départ complet, mais il suffit de l'arrêter et de couler en saumons dès que le métal de cloches est affiné un peu au delà de ce qui convient à l'objet qu'on se propose. On classe ensuite les différens saumons suivant leur titre, et on règle la quantité de métal de cloches qu'il faut y ajouter pour y reporter la proportion d'étain convenable à la fabrication des bouches à feu.

Dans tous les cas, pour opérer avec économie, il faut au moins deux fourneaux à réverbère, destinés, l'un à l'oxydation d'une partie du métal de cloches, l'autre à l'affinage ou départ. Ces deux fourneaux, construits à portée l'un de l'autre, doivent être chauffés en même temps, afin qu'à mesure que l'oxyde est formé dans le premier, il soit porté dans le second sans éprouver de refroidissement; la surface du bain sur laquelle on le projette conserve alors toute sa liquidité, le brassage se fait mieux, l'opération est beaucoup plus rapide et plus économique.

ALLIAGES ET FABRICATIONS DIVERSES PROPOSÉS POUR PROLONGER LA DURÉE DES BOUCHES A FEU.

60. Le peu de durée des canons de siége et de place fit, à diverses époques, rechercher les moyens les plus propres à augmenter la dureté du bronze, sans trop diminuer sa ténacité.

Des essais ont été faits sur les alliages de cuivre et d'étain depuis 4 jusqu'à 18 de ce dernier métal pour 0/0 d'alliage; il en est résulté que, si la dose d'étain est trop forte, la chaleur produite par l'inflammation de la poudre occasionne la fusion et l'oxydation de ce métal, et donne lieu à des égrénemens et à des affouillemens considérables: que si, au contraire, le titre est peu élevé, le bronze est mou et peu capable de résister à l'action du tir. Ces deux inconvéniens se touchent de si près, qu'il est très difficile d'éviter l'un sans tomber dans l'autre ; et, malgré toutes les expériences qui ont eu lieu à cet égard, le titre des bouches à feu se trouve encore actuellement fixé à peu près tel qu'il était il y a cinquante ans, c'est-à-dire à 11 d'étain pour 111 d'alliage avec 1 d'étain de tolérance en plus ou en moins.

61. Pendant long-temps on a combiné le zinc avec l'alliage de cuivre et d'étain, mais on ne connaît aucun avantage, bien constaté, résultant de l'emploi de ce métal dans la fabrication des bouches à feu. Le zinc a d'ailleurs le grand inconvénient de se volatiliser, d'où il résulte, dans les fontes successives, que le même bronze est destiné à subir une altération continuelle du titre primitif et un déchet beaucoup plus considérable que celui de l'alliage ordinaire.

62. On essaya plusieurs fois de combiner le cuivre avec le fer, mais toujours sans succès, lorsqu'on opérait sur des masses considérables. En 1780, M. Brégeot, officier d'artillerie, crut pouvoir y parvenir à l'aide d'un troisième métal, le zinc : il avait réussi en petit, mais il échoua en grand; le zinc se brûla presque en entier, et tout le fer resta sur le sol du fourneau.

En 1816, les Russes employèrent, à Sisterbeck, la fonte de fer en très grande quantité; ils la portèrent même jusqu'à 30 p. 0/0 de bronze, mais l'analyse de leur alliage a prouvé qu'il ne contenait au plus que 2 à 3 p. 0/0 de fer et aucune trace de fonte.

En 1817, M. le chef d'escadron Dussaussoy employa le fer à l'état de fer-blanc, et parvint à unir ainsi à peu près 1 1/2 de ce

métal avec 100 de bronze; mais ces essais, n'ayant été faits qu'en petit, ne permettaient encore de rien préjuger sur ce qui aurait lieu en grand.

Enfin une commission fut créée en 1825, pour faire à Douai de nouveaux essais; elle parvint à allier très bien le fer avec le bronze, mais seulement en très petite quantité. Des bouches à feu de toutes espèces furent coulées avec cet alliage et présentèrent généralement beaucoup de soufflures dont quelques-unes pénétraient jusqu'à l'âme, ce qui rendait leur service dangereux; elles ne résistèrent d'ailleurs que faiblement aux épreuves. Cependant les travaux de cette commission pouvant intéresser sous le rapport métallurgique, nous en donnerons une analyse sommaire.

Le fer n'entrant en fusion qu'au delà de 12,000 degrés centigrades et le bronze à 18,000, on ne peut faire fondre le fer en le projetant immédiatement dans un bain de bronze; on y parvient au moyen d'un alliage binaire préparatoire de 3 de fer et de 4 d'étain, ce dernier métal étant le seul véritable dissolvant du premier.

Pour composer cet alliage binaire, le fer, coupé en morceaux, est mis dans des creusets sur un fourneau à vent; lorsqu'il est parvenu au rouge-blanc, on y projette une quantité d'étain égale aux deux tiers de son poids, et on recouvre le tout d'une couche de charbon pilé d'environ 0^{m},013 d'épaisseur; on donne alors un fort coup de feu, et quand le fer commence à entrer en fusion, on ajoute une seconde quantité d'étain de même poids que la première, après quoi l'opération se continue en poussant le feu et agitant de temps en temps le mélange jusqu'à ce qu'il soit parfaitement liquide, et qu'on n'y trouve plus de fer à l'état solide ou pâteux. Enfin, on coule en plaques ou en lingots qui se réduisent facilement en fragmens, cet alliage étant très aigre et très cassant.

On pourrait augmenter la quantité de fer et la porter jusqu'à la moitié au lieu des 3/7; mais, à cette proportion, l'alliage binaire est déjà très difficile à fondre, lorsqu'on le projette dans le bain de bronze.

Pour éviter la rupture de la fonte, on laissa ensuite une épaisseur de bronze de quelques millimètres sur la paroi intérieure des cylindres ; ce nouveau moyen ne réussit pas mieux et, la fonte se fendant également, les canons se gercèrent.

Le même procédé fut appliqué aux manchons en fer forgé, dans le double but d'empêcher l'oxydation de ce métal et d'augmenter la résistance qu'il oppose à la pression du projectile. On échoua encore; les logemens de boulet eurent lieu comme précédemment, et il se forma en outre, au bout de très peu de temps, beaucoup plus d'égrénemens et d'affouillemens qu'il ne s'en manifeste d'ordinaire, parce que le bronze qui recouvrait le fer était alors plus chargé d'étain.

Enfin, croyant pouvoir attribuer les logemens à la mauvaise qualité que le fer acquiert dans la fabrication même des cylindres, dont le métal se brûle par le grand nombre de chaudes qu'il faut lui donner, on essaya de former des portions d'âme en douelles de fer et même d'acier, réunies et fortement reliées par des frettes. Ce procédé eut encore moins de succès que les manchons d'une seule pièce, les frettes se brisèrent et les douelles se séparèrent par la commotion du tir.

66. Le peu de succès qu'ont obtenu les différens moyens que l'on vient de rapporter pour prolonger la durée des bouches à feu, semble prouver que le bronze est encore l'alliage que l'on doit préférer.

On avait eu l'idée d'en varier le titre suivant le calibre et l'espèce des bouches à feu, en conservant, toutefois, pour chacune d'elles, leur mode de chargement; de l'augmenter pour les canons de siége, sujets aux refoulemens, et de le diminuer pour les mortiers, dont la principale dégradation est la rupture des tourillons derrière et contre les embases. On avait également pensé que des modifications dans le mode de chargement apporteraient d'autres différences dans le titre, par exemple, que celui qui annullerait le vent, sans trop éclisser le projectile, permettrait d'employer dans les pièces de siége un titre moins élevé, puisqu'on n'aurait plus autant à craindre les logemens et les battemens du boulet.

que cette diminution du titre donnerait en outre moins d'affouillemens et d'égrénemens, et que, le métal ayant plus de ténacité, les dilatations seraient moins grandes.

C'est ce qui semble résulter des épreuves qui ont eu lieu :

1° A La Fère, en 1820 et 1821, où des pièces de 24 ont tiré comparativement à boulets roulans et à boulets ensabotés.

2° A Toulouse, de 1823 à 1827, sur un canon de 16 qui a tiré 5,000 coups avec les sabots-éclisses en carton de M. le colonel Aubertin.

3° A Strasbourg, en 1826, sur des canons de 24, avec le même mode de chargement.

4° A Douai, en 1838 et 1839, où des canons de 24 ont tiré comparativement avec des sabots-éclisses en carton et avec la gargousse allongée (168).

Nous nous bornerons, dans ce chapitre, à exposer les essais que l'on a tentés sur l'alliage ou la fabrication des bouches à feu, pour en prolonger la durée; nous ferons connaître, chapitre XI, les modes de chargement proposés dans le même but.

PLANCHE PREMIÈRE.

FOURNEAUX D'EXPLOITATION, DE RAFFINAGE ET D'ESSAI.

Fig. 1, 2. PLAN ET COUPE DU FOURNEAU À MANCHE POUR L'EXPLOITATION DES OXYDES ET CARBONATES DE CUIVRE.

A. Massif en maçonnerie consolidé par des traverses en fer.

B. Chemise que l'on renouvelle à chaque campagne. Les deux faces latérales et celle du fond sont construites en gneiss; la face antérieure, appelée *firvende*, est formée d'une suite de plaques rectangulaires, peu épaisses et en argile réfractaire.

C. Soles en briques réfractaires.

D. Tuyère dont le museau est en fer forgé et le pavillon en tôle.

E. Plate-forme en argile fortement damée.

F. Bassin d'avant-foyer en brasque d'argile et de charbon pulvérisé. On le refait toutes les semaines.

G. Bassin de réception.

Ce fourneau, dont la forme et les matières sont variables, est placé sous la hotte d'une cheminée.

Fig. 3, 4. PLAN ET COUPE DU FOURNEAU À RÉVERBÈRE POUR LE GRILLAGE DES SULFURES DE CUIVRE PAR LA MÉTHODE ANGLAISE.

La base du fourneau est en briques ordinaires, la sole, le pont, la voûte et la cheminée en briques réfractaires ; des armatures en fer maintiennent les différentes parties.

B. Chemise en briques réfractaires.

C. Creuset revêtu de brasque.

D. Tuyère.

E. Ouverture pour retirer les scories.

F. Réservoir d'eau où se rendent les scories par un plan incliné.

G. Bassin de percée en matière réfractaire.

H. Aire d'épuration.

I. Bassin d'épuration.

Fig. 9, 10. PLAN ET ÉLÉVATION DU FOURNEAU POUR LE DÉPART DE L'ÉTAIN ET DU PLOMB.

A. Maçonnerie en briques réfractaires, consolidée par des montans et des liens en fer.

B. Ouverture par laquelle on introduit les plaques de métal.

C. Plan incliné et grille sur lesquels reposent les plaques.

D. Canal courbe recevant le bois refendu et par lequel s'écoule la soudure des plombiers.

E. Bassin de réception revêtu de brasque.

F. Soupiraux qui prennent naissance près de l'ouverture et se réunissent par le haut.

Fig. 11, 12. PLAN ET COUPE DE FOURNEAUX À AIR OU À VENT POUR LES ESSAIS PAR LA VOIE SÈCHE.

Trois plaques en fer qui s'abaissent ou se lèvent à volonté, permettent d'alimenter le feu soit au moyen du soufflet, soit par le courant d'air naturel.

PRÉCIS HISTORIQUE

DES

ÉVÉNEMENTS MILITAIRES DE 1815;

PAR

LE MAJOR DE DAMITZ.

DEUXIÈME PARTIE.

Dans la première partie de notre Précis historique en réponse à la relation de la campagne de 1815, par le major de Damitz, nous avons exposé d'abord les causes morales de la funeste issue de cette campagne. Nous avons principalement attribué à la guerre d'Espagne le soulèvement successif de tous les peuples de l'Europe contre l'empereur Napoléon. En effet, c'est à une agression impolitique, injuste, déloyale, que remontent la décadence rapide de l'empire et la chute inévitable de l'Empereur. L'Europe, depuis cette fatale époque, fut contrainte de combattre à outrance pour sa liberté, son honneur, son indépendance.

La malheureuse expédition du général Dupont aux bords du Guadalquivir avait détruit le prestige d'invincibilité qui rendait l'armée française si redoutable. Les Portugais et les Espagnols, dont les dispositions n'étaient alors rien

moins que favorables à l'Angleterre, se rallièrent de tous côtés au célèbre vainqueur de *Tippo-Saheb*, lorsqu'il débarqua dans le port de Lisbonne avec la mission d'affranchir ces deux nations du joug intolérable de la domination impériale. Le général anglais obtint d'abord par la capitulation qui le rendit maître de cette capitale, une grande influence qui s'accrut ensuite par des victoires importantes. Il les dut principalement à l'absence de Napoléon obligé de se transporter avec célérité sur un autre champ de bataille, où il devait rencontrer des ennemis aussi acharnés et encore plus puissants et plus nombreux.

Depuis son départ de la Péninsule ibérique, la mésintelligence régna trop souvent parmi ses lieutenants, les maréchaux de l'empire, qui jamais ne consentirent franchement à reconnaître pour leur chef celui que l'ancienneté de grade appelait au commandement général. Cette fâcheuse mésintelligence compromit plusieurs fois le succès des opérations militaires, et tourna ainsi au profit de l'ennemi, qui concourait à un but commun avec une parfaite unité.

Pendant que l'Espagne opposait une opiniâtre résistance aux troupes de l'empire, les peuples du Nord se réunissaient pour faire une guerre acharnée à cette immense armée, qu'un hiver prématuré et rigoureux surprenait, au moment même où elle était forcée d'évacuer en toute hâte la seconde capitale de la Russie.

Cette armée, naguère si redoutable, fut engloutie sous les glaces des plus âpres climats. A peine son chef parvint-il à échapper à cette horrible catastrophe.

Bientôt les peuples, qu'irritaient tant de défaites humiliantes, victorieux à leur tour, et n'ayant plus d'obstacles à surmonter, portèrent audacieusement la guerre jusque sous les murs de Paris. C'est alors que le génie de l'Empe-

reur se déploya avec éclat. Il réunit les faibles débris de ses vaillantes troupes, afin de défendre la capitale de l'empire. Jamais dangers plus imminents n'enfantèrent de plus étonnants prodiges ; jamais plan de campagne ne fut conçu avec plus d'habileté et exécuté avec plus de vigueur. Cette campagne, qui déconcerta l'Europe, fera l'admiration de la postérité la plus reculée.

Après plusieurs succès éclatants, la France put croire que tant d'ennemis seraient réduits à une fuite honteuse, et l'on peut présumer combien cette fuite eût été désastreuse, puisque tant de places fortes encore intactes et pourvues de nombreuses garnisons, pouvaient, en harcelant l'ennemi sur tous les points, lui enlever son artillerie et ses munitions.

Un seul revers, causé par la résistance opiniâtre de l'armée prussienne, permit aux rois coalisés d'entrer dans Paris et de détrôner Napoléon, en lui conservant le titre dérisoire d'Empereur de l'île d'Elbe.

On connaît la tendance irrésistible de la branche aînée des Bourbons, quoique rétablie sur le trône d'une manière presque miraculeuse, à recréer rapidement l'odieux régime anéanti par la révolution de 1789.

Ces princes, qui, en réalité, n'avaient rien appris ni rien oublié pendant un long exil, ne revinrent de leur fatale erreur qu'à la nouvelle subite du débarquement de l'Empereur à Cannes. On sait combien sa marche triomphale fut rapide, et comment il reprit possession du palais des Tuileries, sans avoir éprouvé aucune résistance. L'enthousiasme que le peuple français et les soldats de la république et de l'empire firent éclater à son aspect, ne peut être décrit. Napoléon avait compris combien les idées rétrogrades des princes remontés sur le trône par la force des baïonnettes étran-

gères, inspiraient aux Français de haine et d'indignation. Mais il était loin de croire que son retour préparé par des fautes intolérables, dût lui susciter au dehors et au dedans les mêmes ennemis. Il avait espéré que, si l'Angleterre continuait à lui montrer une haine inextinguible, du moins l'Autriche, à qui des liens sacrés l'unissaient, se détacherait de l'ancienne coalition. Cet espoir fut bientôt déçu. Les ambassadeurs de tous les souverains étaient alors rassemblés à Vienne; et le prince de Talleyrand, l'ennemi le plus acharné de Napoléon depuis qu'il avait été précipité du trône, exerçait à ce congrès la plus habile et la plus funeste influence.

Jamais homme élevé à de si hautes dignités ne montra une plus ignominieuse ingratitude. L'Empereur fut bientôt proclamé hors la loi des nations, sous l'inspiration même de son ancien ministre des affaires étrangères.

Mme de Montesquiou, gouvernante du roi de Rome, ne put approcher de la capitale de l'Autriche. On lui signifia promptement l'ordre de retourner sur-le-champ à Paris. Dès lors, l'Empereur fut certain qu'il devait se préparer à soutenir une lutte opiniâtre contre les mêmes ennemis, c'est-à-dire, contre toute l'Europe; car il n'avait pas le bonheur de pouvoir compter un seul allié.

Déjà vaincu en 1814 par une coalition générale à qui l'Angleterre prodiguait ses trésors, pouvait-il espérer de résister à tant d'ennemis? Toutefois, et comptant sur l'enthousiasme que le peuple français lui manifesta au retour de l'île d'Elbe, il osa se flatter d'un triomphe qui assurerait à la nation et son indépendance et les frontières nécessaires à sa sûreté. Nous ne voyons pas comment tant de princes et de peuples ligués avec toutes leurs forces contre un seul

peuple et un seul prince, peuvent tant s'enorgueillir de leur victoire et de notre défaite.

On connaît les tristes résultats de la campagne de 1815, qui a déjà été racontée avec des versions si différentes par les historiens nationaux et étrangers. L'une des meilleures relations de cette guerre qui fut si courte et si décisive, est sans doute celle du major prussien, à laquelle nous avons déjà consacré un premier article.

Le récit de la bataille du Mont-Saint-Jean ou de Waterloo, nous paraît, à quelques erreurs près, aussi exact et aussi impartial que la relation de la bataille de Ligny. Cet auteur nous aidera donc à indiquer les véritables causes des revers d'une campagne, dont les moindres détails doivent intéresser au plus haut degré les contemporains et la postérité.

Le retour merveilleux de l'île d'Elbe avait répandu l'effroi parmi les princes coalisés ; et cependant toutes les forces disponibles de l'Europe étaient encore réunies contre un seul homme. On appréciait l'imminence du danger, et l'on ne négligeait aucun moyen de s'en préserver.

L'Empereur avait fait, le 20 mars, son entrée solennelle dans Paris ; et, dès la fin de mai, l'armée anglaise réunie aux troupes de la Belgique, de la Hollande, de Nassau et de Brunswick, était déjà concentrée autour de Bruxelles, au nombre de 110,000 combattants.

L'armée prussienne, dont l'effectif, en y comprenant le contingent fourni par la Saxe, montait à 99,875 hommes, était à la même époque rassemblée dans des cantonnements rapprochés de l'armée anglaise.

Cependant tous les habitants des lieux par où l'Empereur avait dirigé sa marche sur Paris, avaient fait éclater le plus vif enthousiasme ; mais ceux du Midi et de la Vendée ne

montraient pas les mêmes dispositions. Les royalistes y comptaient des partisans dévoués.

Ainsi, une armée était nécessaire pour arrêter les progrès du duc d'Angoulême qui disputait avec quelques troupes régulières le passage de la Drôme, où il n'opposa d'ailleurs qu'une molle résistance. Il fut bientôt contraint d'abandonner le territoire français. Un autre corps d'armée dut être envoyé dans la Vendée, qui avait été si longtemps le théâtre d'une guerre acharnée. Cette contrée renfermait encore des germes redoutables de dissensions intestines; mais la sagesse du général Maximilien-Lamarque sut prévenir une nouvelle et affreuse collision. Quelques tentatives d'insurrection réprimées avec vigueur, enlevèrent du moins aux princes coalisés cette espérance odieuse qu'une partie de la France appuierait par la guerre civile leurs communs efforts pour renverser du trône le chef de l'empire. Il fallut néanmoins laisser des forces imposantes dans le Midi et dans la Vendée, afin de contenir des populations prêtes à s'insurger. Il fallut surtout créer à la hâte sept corps d'armée. Les premier, deuxième, troisième, quatrième et sixième de ces corps, étaient destinés à former, avec la réserve de cavalerie et la garde impériale, la grande armée aux ordres de Napoléon. Le cinquième corps devait protéger l'Alsace; il comptait trois divisions d'infanterie et une de cavalerie.

Un régiment par division de chaque corps de la grande armée avait été retenu dans la Vendée, pour former l'armée commandée par le général Lamarque. Cette armée se composait de huit régiments d'infanterie de ligne et de deux régiments de la jeune garde.

Le septième corps, aux ordres du maréchal Suchet, destiné à défendre le passage des Alpes, comptait deux divi-

sions d'infanterie et une de cavalerie ; on l'avait renforcé de deux divisions de gardes nationales des départements de l'Isère et du Rhône ; mais nous croyons que ce renfort n'a jamais été que fictif.

Les corps d'observation de la Méditerranée, des Pyrénées, du Jura, sous les ordres du maréchal Brune et des généraux Clauzel, Decaën et Lecourbe, diminuaient d'autant les forces de la grande armée.

Le prétendant, que nos revers ramenaient à Paris, après vingt-cinq ans d'exil, se fiait plus aux troupes des souverains étrangers, ses protecteurs, qu'aux soldats de l'empire. Aussi s'était-il empressé de licencier une grande partie de l'armée impériale.

Napoléon ne trouva donc, en arrivant à Paris, que cent cinq régiments d'infanterie, formés presque tous de deux bataillons. Leur effectif montait à peine à neuf cents hommes ; trois de ces régiments étaient détachés aux colonies.

Aussi l'infanterie disponible n'excédait pas quatre-vingt mille hommes, propres à entrer tout de suite en campagne. Les troupes du génie, divisées en trois régiments, pouvaient s'élever à six mille hommes ; celles de l'artillerie, formées de huit régiments à pied et de quatre régiments à cheval, montaient à douze mille six cents canonniers. La cavalerie, réduite à cinquante-sept régiments de toute arme, était dans l'état le plus misérable, et pouvait à peine fournir, pour la guerre active, de quatorze à quinze mille hommes ; les magasins étaient presque entièrement dépourvus des objets d'habillement et d'équipement nécessaires.

Après plusieurs campagnes désastreuses, où l'armée avait

perdu un immense matériel, dont l'ennemi s'était enrichi, on conçoit combien nos magasins et nos arsenaux devaient être épuisés.

Louis XVIII, gardé par toutes les armées de la coalition, sous le commandement du duc de Wellington, et croyant n'avoir plus à craindre le retour de l'Empereur, vivait dans une complète sécurité. Le comte d'Artois, qui l'avait précédé en qualité de lieutenant-général du royaume, sans doute afin de simplifier la besogne du roi, avait donné des ordres pour remettre immédiatement aux souverains alliés, sans songer seulement à la moindre compensation, toutes les places de guerre qui étaient en notre possession. Cette générosité chevaleresque n'étonnait pas de la part d'un prince irréfléchi, dont la jeunesse brillante avait été signalée par tant d'étourderies, et qui, dans un long exil, n'avait acquis aucune expérience des hommes et des choses. Il se vantait aussi de son imperturbable constance dans les mêmes idées, et disait que de *tous les grands personnages vieillis dans une révolution* si féconde en chances diverses, il n'y avait que lui et le général Lafayette qui eussent persévéré dans leurs opinions politiques.

On conçoit, d'après ces observations, quelle activité extraordinaire l'Empereur dut déployer pour créer, accroître, organiser ses armées, les pourvoir du matériel indispensable, réapprovisionner ses magasins, ses arsenaux, pour remplacer enfin les pertes énormes dont nous menaçait une guerre prochaine, qui devait nous imposer les mêmes sacrifices que ceux des guerres précédentes.

L'Empereur, à peine arrivé à Paris, nous le répétons, eut la triste conviction qu'il aurait à combattre toute l'Europe.

Les princes coalisés avaient manifesté leur défiance et leurs craintes par les résolutions les plus violentes. S'ils avaient pu croire à la sincérité de son désir de maintenir la paix consentie par les Bourbons, quelques-uns d'eux se seraient détachés d'une coalition qui révoltait les liens sacrés du sang. L'Autriche, qui devait particulièrement éprouver une extrême répugnance à se liguer avec les ennemis implacables de Napoléon, fut raffermie dans une résolution qu'elle soutenait à regret, lorsqu'elle apprit que le roi de Naples, plus funeste encore à la France par ses agressions intempestives que par ses alliances plus qu'imprudentes, venait de lui déclarer la guerre et de commencer tout-à-coup les hostilités. Cette puissance resta convaincue que l'Empereur des Français était d'accord avec Murat, dont pourtant il blâmait hautement la conduite. Tout semblait confirmer l'Autriche dans ses soupçons, il faut le dire, dénués de fondement en réalité, mais en apparence très vraisemblables.

La France admira tous les prodiges que fit l'Empereur dans des conjonctures aussi critiques; mais quelles que fussent l'habileté et la vigueur d'un génie si fertile en ressources, Napoléon était environné d'obstacles qu'il ne pouvait surmonter : le premier était le nombre de ses ennemis. En effet, l'armée du duc de Wellington s'élevait à 99,875 combattants, divisée, savoir :

En 125 bataillons,
114 escadrons
et 39 batteries.

L'armée de Blücher, en y comprenant les troupes de la Confédération, du Nord de l'Allemagne, montait à 135,000 hommes.

Cette armée, composée de quatre corps, était formée de :

136 bataillons,
135 escadrons
et 55 batteries.

Ces deux armées s'élevaient en totalité à 234,875 combattants.

Cet état des forces des armées aux ordres du duc de Wellington et du prince Blücher, est exact; nous l'avons trouvé dans le récit du major prussien. Cet officier supérieur est entré, à cet égard, dans des détails qui ne laissent aucun doute sur la véracité de cette évaluation.

L'armée française, commandée par l'Empereur, réunie en Belgique, le 15 juin 1815, en face des armées anglaise et prussienne, s'élevait en totalité à 115,500 combattants. Cet effectif est incontestable.

Les deux armées ennemies étaient donc supérieures à celle de Napoléon de 119,375 combattants.

L'armée française, non compris les troupes de la garde impériale, était divisée en cinq corps et formée de :

85,820 fantassins,
20,460 cavaliers,
et 9,220 artilleurs, en y comprenant les sapeurs et les équipages de pont. Elle comptait 350 bouches à feu.

Les armées anglaise et prussienne prenaient confiance non-seulement dans cette grande supériorité de forces, mais encore dans les armées de Russie et d'Autriche qui s'élevaient, savoir :

Celle du comte de Barclay de Tolly à	150,000 hom.
Celle du prince Schwartzenberg à	200,000
Et celle du général Frimont à	60,000
En totalité à	410,000 hom.

Ces armées étaient déjà en marche pour se rapprocher des frontières de France.

Les victoires décisives des deux généraux ennemis, dans les précédentes campagnes, avaient exalté au plus haut degré le courage de leurs soldats. L'équilibre entre les deux armées et l'armée française était rétabli. Elles avaient été tour à tour vaincues et victorieuses. La valeur des nations, quand elle n'est pas surexcitée par des causes extraordinaires, est à peu près égale. Puis la science militaire est aujourd'hui répandue partout. Toutes les nations s'instruisent dans cet art périlleux par les mêmes traités de tactique et de stratégie; elles ont toutes des écoles militaires où l'on forme des officiers d'infanterie, de cavalerie, d'artillerie, du génie et d'état-major. Une expérience commune, des études approfondies, ont créé en tous lieux d'excellents généraux; quant au courage des troupes, il est principalement soutenu par la conviction d'une guerre vraiment nationale, d'une guerre juste.

Ainsi l'armée française fit des prodiges de bravoure, surmonta tous les obstacles, fut un modèle de résignation, de persévérance, tant qu'elle crut combattre pour les libertés et pour l'indépendance de la patrie. Les mêmes motifs animèrent plus tard nos rivaux. La guerre devint aussi pour eux une guerre nationale. Nous avons perfectionné cet art terrible : c'est nous qui leur en avons révélé les secrets; en un mot, c'est de nous qu'ils ont appris à nous vaincre.

Des officiers étrangers sont venus s'instruire dans nos

en chef, les succès d'une armée très supérieure en nombre sont, sinon certains, du moins très vraisemblables. C'est ainsi que la coalition des princes de l'Europe, à l'aide de forces extrêmement disproportionnées sur tous les points, a triomphé, en 1814, de l'habile et opiniâtre résistance de l'Empereur. Cependant ses manœuvres hardies et exécutées par les troupes les plus braves et les plus dévouées, ont presque réussi à empêcher l'occupation de Paris, qui était le but hautement avoué d'armées si nombreuses et si habilement dirigées. Aussi cette campagne, à jamais mémorable, prouve-t-elle tout ce que peut le génie pour suppléer au nombre.

A cette époque, comme dans ses brillantes campagnes d'Italie, Napoléon décidait véritablement des batailles; c'était le Jupiter d'Homère, envoyant aux uns la victoire, aux autres la fuite et la mort.

A son retour de l'île d'Elbe, les dangers étaient extrêmes et la crise imminente. L'Empereur examina tous les moyens d'y faire face avec ce coup d'œil d'aigle auquel rien n'échappait. Il compara dans de profondes méditations les avantages et les inconvénients des divers systèmes de défense et d'attaque. Il reconnut que les premiers exposaient le territoire français à l'épuisement et aux ravages d'une invasion presque générale. Il réfléchit que la France ne pourrait plus être le théâtre d'une guerre longue et désastreuse, si elle voyait la capitale et ses plus riches provinces de nouveau envahies; et pour se résoudre à prendre immédiatement l'offensive, il considéra que l'enthousiasme, excité par son retour, ne pouvait se maintenir que par un coup de tonnerre.

Résolu à ne fortifier extraordinairement que les deux plus grandes cités de son empire, Pâris et Lyon, où déjà les travaux de défense s'exécutaient avec une grande activité,

l'Empereur partit de Paris le 12 juin, et vint s'établir le même jour à Laon. Les généraux en chef des deux armées anglaise et prussienne avaient leurs quartiers-généraux, le premier à Bruxelles, le second à Namur.

Le plan de l'Empereur était de surprendre les deux armées, de se placer au milieu d'elles et de les battre séparément. La bataille de Ligny a démontré les avantages certains d'un tel plan. Il était conçu de manière à renouveler en une seule bataille les événements décisifs des grandes journées de Marengo, d'Austerlitz, d'Iéna; mais cet admirable plan ne fut point accompli comme il avait été conçu. Le maréchal Ney n'exécuta point, ou ne put exécuter les ordres de l'Empereur; il ne répondit point à sa confiance; par exemple, il lui avait été positivement enjoint, la veille de la bataille de Ligny, d'occuper immédiatement l'importante position des Quatre-Bras, d'y rallier avant minuit les deux corps placés sous son commandement, de se maintenir dans ce poste avec la plus grande opiniâtreté, et d'y construire, au besoin, quelques redoutes.

L'exécution littérale d'un pareil ordre, si instamment recommandée par Napoléon, rendait impossible, du moins pour le temps indispensable, la réunion des deux armées. Après s'être établi fortement aux Quatre-Bras, le maréchal Ney devait, d'après ses instructions, diriger un fort détachement sur Namur, pour attaquer avec vigueur l'armée prussienne sur ses derrières.

L'Empereur, intimement convaincu du prompt et brillant succès de cette manœuvre, lui faisait dire que le sort de la France *était entre ses mains*. Cet ordre d'attaquer avec une impétuosité irrésistible lui avait été successivement envoyé à plusieurs reprises.

Napoléon, averti par tant de revers et de malheurs, avait

sans doute renoncé à ses projets gigantesques, au rêve d'une domination universelle. Il entendait, par les paroles que nous venons de rapporter, que le salut de la France consistait désormais dans une victoire décisive, qui la vengeât des désastres et surtout des humiliations des précédentes campagnes, en abolissant les conditions du honteux traité de paix de 1814. Il ne pensait qu'à reculer jusqu'à la rive gauche du Rhin nos frontières naturelles. C'est à ce prix, qu'inspiré par un véritable et sage patriotisme, il voulait le salut, l'honneur et l'indépendance d'une grande nation.

Le rôle brillant qu'il avait joué dans le monde, exigeait qu'il remontât sur le trône, mais que l'empire fût circonscrit dans des limites indispensables et propres à garantir une paix générale. De leur côté, les puissances alliées pouvaient-elles alors vaincre le sentiment de méfiance insurmontable, qui les tenait en garde contre toute proposition émanée de la bouche de Napoléon? Et quel homme raisonnable et impartial oserait soutenir que cette méfiance fût injuste et dénuée de fondement!

Toutefois, les souverains ligués contre Napoléon, après avoir solennellement déclaré dans des proclamations pleines de modération et de sentiments généreux, qu'ils ne faisaient la guerre qu'à lui seul et pour mettre un terme à tous les maux qui accablaient les peuples, ne se sont montrés ni équitables, ni magnanimes envers la France. On conçoit, en 1814, cette méfiance contre l'Empereur qui, par les prodiges de son génie et de sa valeur, avait failli vaincre une coalition si formidable; mais, lorsqu'après la désastreuse campagne de 1815, il fut renversé du trône, sans espoir de retour, et livré à la haine implacable des Anglais, les princes alliés firent avec la France le partage du lion. Paris resta

dépouillé de ses frontières, afin que la perte d'une seule bataille pût ramener les vainqueurs dans son sein; la Belgique qui, depuis vingt ans, faisait partie du territoire français, fut réunie à la Hollande, malgré la répugnance extrême des deux peuples, si antipathiques l'un à l'autre, et au risque d'une conflagration générale, dont cette réunion impolitique menaçait le monde. La sagesse voulait, quand les princes victorieux se disputaient si largement nos conquêtes, que, du moins, la Belgique ne fût point enlevée à la France. Cette cession aurait affermi sur le trône la branche aînée des Bourbons. Elle eût attesté les bonnes et loyales intentions de la Sainte-Alliance. Elle eût évité le profond ressentiment qui naît de l'oppression et de l'abus de la force. Peut-être même aurait-elle prévenu les événements de 1830, si inquiétants pour toute l'Europe. Le peuple anglais a hautement blâmé ses plénipotentiaires, qui, uniquement inspirés par une haine insensée, et ne songeant point aux véritables intérêts de la Grande-Bretagne, ont reporté à l'empire des czars tout le pouvoir qu'ils ravissaient à la France. Les ignominieuses conditions de paix qu'ils nous ont imposées, ont donc justement irrité les Anglais eux-mêmes. Leur mécontentement a éclaté de toutes parts, et lord Castlereagh a expié par une mort volontaire sa funeste méprise. La France, profondément humiliée par les traités de 1815, n'était pas dédommagée de ce cruel abaissement par la jouissance paisible des droits civils et politiques qui lui avaient été accordés dans une charte octroyée. Ces droits, chaque jour contestés, furent tout-à-coup violés audacieusement. La révolution soudaine de la fin de juillet vengea tous ces affronts, et le peuple la signala par une admirable modération. Une charte, qui est aujourd'hui une vérité incontestable, fut consentie par la nation et acceptée par le roi des Français. La France

a reconquis à jamais ses libertés, ses droits civils et politiques. Une armée puissante a été tout à coup créée pour les faire respecter. Mais le gouvernement, trop préoccupé peut-être du maintien de la paix, et de prouver au dehors l'héroïque modération dont il avait fait preuve au dedans, n'a pas accepté la proposition que lui faisait la Belgique, de redevenir partie intégrante des départements français, lorsqu'elle se fut affranchie de l'insupportable domination du roi des Pays-Bas. Mais cette modération inouïe, ce respect exemplaire pour des traités si honteux à la France, cette expiation du tort d'avoir été si longtemps la terreur des peuples, laissant la capitale du royaume trop près de nos frontières, ont fait oublier qu'il n'existe pour nous aucune barrière de sûreté, depuis que la Sainte-Alliance nous a enlevé les places de Philippeville et de Marienbourg. Aussi deux commissions successives, créées pour la défense du royaume, et composées l'une et l'autre de généraux instruits et expérimentés, ont-elles unanimement proposé de fortifier Paris. Ces deux commissions ont considéré cette mesure comme urgente et indispensable; et cependant nous nous occupons à grands frais et presque exclusivement de la conquête, de la soumission, de la colonisation de l'Afrique. Ainsi le peuple français ne doit pas être réputé aux yeux des nations, le plus sage, le plus sensé et le plus prévoyant des peuples. Après dix ans de guerre, après d'immenses sacrifices en hommes et en argent, le gouvernement ne sait pas encore si l'occupation de ces contrées doit être restreinte ou étendue, et quel système sera adopté définitivement dans l'un ou l'autre cas, pour la plus grande gloire de notre pays. Nos valeureuses expéditions nous exposent trop souvent, et sans espoir d'une juste compensation, aux plus pénibles inquiétudes, aux sacrifices les plus

onéreux. Le jeune et brillant héritier du trône, dont l'éloquence égale la valeur, s'est associé trois fois, par une inspiration vraiment patriotique, mais contre le vœu de la France, à ces périlleuses expéditions. Sa résignation exemplaire à en supporter gaîment les dangers, les privations, et les fatigues, a été rehaussée par des actes de la plus officieuse bonté. C'est ainsi que le prince royal s'est concilié au plus haut degré la confiance et l'affection des soldats de l'armée d'Afrique, en même temps qu'il augmentait leur dévouement à la patrie. Le second fils du roi a suivi les traces de son auguste frère, et la prise de Constantine a consacré son nom dans nos fastes militaires. Mais comment se fait-il qu'une vaillante et nombreuse armée, dont les dignes fils du roi partagent les glorieux travaux, qu'une armée, commandée par des généraux expérimentés, et soutenue par toutes les ressources d'un pays aussi riche que la France, ne puisse affermir la conquête, achever la soumission d'une contrée, que moins de 12,000 Turcs ont maintenue si longtemps sous leur domination. Les causes de cette différence doivent être examinées avec soin. Il est évident que nous n'avons pas, jusqu'à ce jour, et en faisant une énorme consommation d'hommes et d'argent, employé les moyens propres à parvenir au but.

Mais reprenons le cours de nos observations historiques, en réponse à la relation du major Damitz. Nous avons d'ailleurs pris l'engagement de présenter plus explicitement ces observations que dans la première partie de notre précis. Rappelons d'abord que les mouvements stratégiques ordonnés par l'Empereur ne furent suivis ni à l'aile gauche ni à l'aile droite, ou qu'on ne mit point dans leur exécution l'extrême promptitude qu'il avait tant recommandée.

dre aucun service. Ces diverses circonstances sont rapportées dans la relation de la campagne de 1815, par le général Gourgaud. Cette relation a probablement été écrite sous la dictée de l'Empereur; c'est ainsi qu'elle a obtenu une juste créance, et qu'elle a servi de base aux récits historiques des étrangers, surtout en ce qui concerne l'armée française. L'honorable aide-de-camp de l'Empereur nous a paru énumérer avec justesse les principales causes qui nous ont empêchés de remporter à Ligny une victoire décisive. Il nous semble aussi démontrer jusqu'à l'évidence l'habileté et la sagesse du dernier plan de campagne de Napoléon.

Quant au maréchal Ney, qui avait jusque-là éminemment coopéré à tant de glorieux faits d'armes, et qui est devenu, à l'occasion des batailles de Ligny et de Waterloo, l'objet de reproches graves de la part de l'aide-de-camp de l'Empereur, sans doute d'après l'opinion de ce dernier, l'équité nous fait un devoir d'exposer plus tard les motifs et les considérations qui paraissent sinon les justifier, du moins les atténuer.

Cependant, et après les combats acharnés de Ligny, où l'armée prussienne avait déployé une rare valeur, mais où elle avait été forcée d'abandonner le champ de bataille, un incident extraordinaire a failli exposer les deux armées ennemies à une déroute complète. Nous voulons parler de la charge téméraire du maréchal Blücher, à la fin de la journée, au-dessus du village de Ligny, contre la division de cuirassiers du général Delort. Le chef de l'armée prussienne, au lieu de songer à une retraite instantanée, qu'il lui importait d'effectuer avec le plus grand ordre, se précipita avec l'ardeur d'un jeune officier de hussards dans les rangs de nos cuirassiers, et subit le sort qu'il avait si imprudemment bravé. Ce vieux général conservait à soixante-dix ans, non-seulement la plénitude de ses facultés, mais encore la bouil-

lante activité d'un jeune guerrier sans expérience qu'emporte la fougue de l'âge au milieu des combats. Renversé de cheval et tombé en notre pouvoir, il aurait été infailliblement pris, si le 9e régiment de cuirassiers, qui avait repoussé cette charge téméraire, l'eût connu ; mais, comme nous l'avons déjà fait remarquer dans la première partie de notre précis historique, il put échapper au plus imminent des dangers, grâce aux soins et à la vigilance de l'un de ses aides-de-camp, qui eut de la peine à le dégager et à le replacer sur le cheval d'un sous-officier du 6e régiment de hulans.

C'est donc par un bonheur inouï que le chef de l'armée prussienne n'a pas été conduit immédiatement au quartier-général de l'Empereur.

Cette circonstance, qui peut en douter ? aurait eu des résultats complets et décisifs. Le vieux maréchal avoue lui-même le danger que lui ont fait courir les cuirassiers du général Delort, dans son rapport officiel de la bataille de Ligny.

Nous empruntons aux majors prussiens Wagner et Damitz, les propres paroles dont ils se sont servis pour raconter cet incident, qui a causé de si vives alarmes à l'armée prussienne.

Le premier s'exprime ainsi (1) :

« Ce moment, où le plus grand des bonheurs se trouva « placé si près du plus grand des malheurs, est certainement « le plus important de toute cette guerre de dix-neuf jours !

(1) Cet extrait des deux relations est entièrement conforme aux textes.

« Un trophée pareil tombé entre les mains des Français, « n'aurait-il pas exalté tout le monde, ranimé les es- « prits, rallié autour de Napoléon tous ceux qui avaient « déjà commencé à s'en éloigner, ou qui en avaient l'inten- « tion? N'aurait-il pas pu rallumer un feu qui paraissait « éteint, et qui avait déjà enfanté tant de choses extraordi- « naires? Si au lieu de prendre paisiblement un bivouac, « au lieu d'allumer des feux de camp comme au milieu de la « paix, les troupes, par ce mouvement spontané qui les avait « plus d'une fois inspirées, avaient pris les armes, s'étaient « mises à poursuivre l'armée prussienne pendant toute la « nuit, où est-ce que celle-ci aurait trouvé son point de « ralliement? Qu'aurait fait le duc de Wellington? que de « chances pour Napoléon !

« Bénissons le ciel qui a tout arrangé pour le mieux, et « qui n'a pas voulu que la gloire d'un vieux guerrier fût « ternie sur la fin de sa carrière. »

Le second major prussien, dont l'histoire plus récente n'est pas moins véridique, parle du même événement dans les termes qui suivent :

» Le prince Blücher, fidèle à son caractère de ne pas se « regarder vaincu tant qu'il pouvait continuer le combat « l'épée à la main, se trouva encore dans une mêlée. Une « charge de cavalerie qu'il dirigea lui-même, fut malheu- « reuse ; ses soldats furent vivement poursuivis par les cui- « rassiers du lieutenant-général Delort.

« Le cheval du *feld-maréchal* fut atteint d'un coup de feu. « Cette blessure n'arrêta point l'animal dans sa course ; « bien mieux, la douleur lui fit faire des bonds convulsifs, « jusqu'à ce qu'enfin il tombât tout-à-coup sans vie en pleine « course. Le *feld-maréchal* se trouvait sur un terrain un peu

« en pente, dans la direction de Bry, entièrement étourdi « de cette chute et engagé sous son cheval; les cuirassiers « du général Delort continuaient leur poursuite; nos der-« niers cavaliers avaient déjà dépassé le *feld-maréchal*; il « ne restait plus auprès de lui que son aide-de-camp, le ma-« jor de Nostiz. Le péril était grand, mais la providence « veillait sur les jours du héros. L'ennemi poursuivit les « Prussiens avec un œil égaré, sans remarquer le *feld-maré-« chal*; il passa encore tout près, lorsqu'il fut repoussé par la « cavalerie prussienne. On eut de la peine à dégager le « prince; il monta alors le cheval d'un sous-officier du 6e de « hulans. »

« Ce moment de danger est sans contredit l'un des plus « *grands* de la campagne; c'est plus que jamais le cas de « dire : *Que la fortune est aveugle, et souvent n'est due qu'au « hasard.* »

« Qu'on se figure l'héroïque Blücher entre les mains de « Napoléon! quelle impression cela n'eût-il pas fait sur le « moral de l'armée ennemie, sur la nôtre, et sur l'esprit des « peuples alliés! »

L'historiographe prussien se trompe, quand il dit que les cuirassiers français furent repoussés. Il parle de l'œil égaré de ces vaillants cavaliers poursuivant vivement le général Blücher, sans doute pour manifester son étonnement de ce que les cuirassiers du 9e n'avaient pas mis pied à terre pour se saisir de sa personne; mais nous avons déjà dit que le prince Blücher ne s'était sauvé de ce péril que parce que ce général leur était inconnu; cet excellent régiment, en effet, combattait à l'armée du nord pour la première fois. Il s'était constamment distingué pendant sept ans à l'armée d'Aragon par des actions d'un grand éclat.

La division du général Delort ne fut point repoussée, comme l'affirme l'historien de la campagne de 1815. Cette division resta sur le même champ de bataille jusqu'à onze heures du soir; c'est le moment où elle rentra dans le village de Ligny, pour y faire rafraîchir et les hommes et les chevaux. Notre assertion est conforme à la relation officielle du maréchal duc de Dalmatie, major-général de l'Empereur. Cette relation datée de Fleurus du 17 juin 1816, est ainsi conçue :

« J'ai annoncé hier du champ de bataille de Ligny à S. A. I. « le prince Joseph, la victoire signalée que l'Empereur « venait de remporter. Je suis rentré avec S. M. à onze « heures du soir, et il fallut passer la nuit à soigner les bles- « sés. L'Empereur remonte à cheval pour suivre les succès « de la bataille de Ligny. On s'est battu avec acharnement « et le plus grand enthousiasme de la part des troupes; nous « étions un contre trois. »

« A huit heures du soir, l'Empereur a marché avec sa « garde; six bataillons de vieille garde, les dragons et gre- « nadiers à cheval, et les cuirassiers du général Delort ont « débouché par Ligny, et ont exécuté une charge qui a par- « tagé la ligne ennemie. Wellington et Blücher ont eu peine « à se sauver : cela a été comme un effet de théâtre. Dans « un instant le feu a cessé, et l'ennemi s'est mis en déroute « dans toutes les directions. Nous avons déjà plusieurs mil- « liers de prisonniers et quarante pièces dc canons; le 6e et « le 1er corps n'ont pas donné; l'aile gauche s'est battue « contre l'armée anglaise, et lui a enlevé des canons et des « drapeaux. »

« La nuit prochaine, je vous donnerai d'autres détails; car « à chaque instant on nous annonce des prisonniers. Notre

« perte ne paraît pas énorme, puisque, sans la connaître, je « ne l'évalue pas à plus de 3,000 hommes. »

« Le maréchal, major général,
signé : DUC DE DALMATIE. »

Pour copie conforme :

Le maréchal, ministre de la guerre,
signé : PRINCE D'ECKMÜHL.

Ainsi la relation officielle du major-général de l'armée confirme le danger auquel le maréchal Blücher a été exposé. Mais les historiographes prussiens en ont mieux apprécié l'imminence. Ils ont mieux fait sentir quelles en devaient être les conséquences inévitables.

L'orgueil des armées alliées ne doit donc pas trop s'enfler du gain d'une bataille où leurs forces étaient supérieures de plus de moitié aux nôtres, d'une bataille dans laquelle la valeur chevaleresque de leur chef les avait évidemment compromises et exposées à une entière déroute. C'est donc à la fortune seule qu'ils doivent leur triomphe dans la fatale campagne de 1815.

Les réflexions que nous avons faites dans un précédent ouvrage, purement littéraire, s'appliquent bien au sujet que nous traitons. Nous demandons à nos lecteurs la permission de les reproduire ici.

« La fortune, avons-nous dit, a une si grande part dans « les événements de ce monde, qu'il n'est pas étonnant que « les peuples lui aient érigé des autels.

« Les plus hautes vertus, la plus profonde sagesse, la per-

« sévérance la plus opiniâtre, les plus savantes combinai-
« sons des plus vastes génies, ne peuvent rien contre sa bi-
« zarre et funeste inconstance. C'est surtout dans les jeux
« sanglants de Mars qu'elle se plaît, par des coups impré-
« vus, à déjouer toutes les prévoyances de l'habileté hu-
« maine. Les deux plus grands capitaines de Rome, au
« milieu des fureurs de la guerre civile, se trouvent en pré-
« sence l'un de l'autre. Leurs talents ont été éprouvés de la
« manière la plus brillante; ils exercent sur les esprits le
« même ascendant; leur renommée, leurs victoires sont
« égales; Rome et le monde flottent incertains entre Pom-
« pée et César; plein du sentiment de sa supériorité, aucun
« d'eux ne veut souffrir de rival; l'intérêt public masque leur
« ambition effrénée; tous deux aspirent à la domination
« universelle avec la même ardeur; les moyens et les res-
« sources de ces deux hommes extraordinaires semblent
« dans un parfait équilibre. C'est donc la fortune qui déci-
« dera entre eux. Ainsi le premier, vainqueur à Dyrra-
« chium, est vaincu à Pharsale. Il cherche un asile loin du
« théâtre de sa défaite, et de lâches assassins lui donnent la
« mort; et son illustre rival, quand il se croit au moment
« de ceindre son front du diadême royal, tombe à son tour
« sous le fer des républicains qui ont juré sa perte. La répu-
« blique est détruite; la liberté de Rome, et par suite celle
« du monde, est anéantie. Les victoires d'Octave, qui ven-
« gent César, fondent pour plusieurs siècles le pouvoir absolu.
« On ne peut se défendre d'un vif intérêt pour le parti que
« soutenait le vertueux Caton, qui déchira ses entrailles pour
« refuser, dit un auteur célèbre, au crime heureux l'hom-
« mage de la vertu dans les fers.

« Nous-mêmes, n'avons-nous pas été témoins naguère de
« toutes les prospérités et de tous les revers dont la fortune

« peut combler le même homme ? Nous avons vu un jeune « officier d'artillerie, sorti de nos rangs, combattre d'abord « pour la république, en vaincre les ennemis les plus achar- « nés, et s'élever par son génie à la puissance suprême sur « les ruines des factions ; il distribue des couronnes ; les rois « sont à ses genoux ; le monde se tait devant lui comme jadis « devant Alexandre ; il l'ébranle comme Jupiter en fronçant « le sourcil. Rien ne résiste ni à sa volonté ni à ses armes ; « il sait en grand homme profiter de la fortune ; mais il « abuse étrangement de ses faveurs, et ses désastres sont « aussi prompts, aussi inouïs que ses succès ont été im- « menses et rapides. Trahi par l'inconstante déesse, il ne « faut rien moins que la coalition de l'Europe pour abattre « le colosse dont la tête touchait aux cieux. La bataille de « Mont-Saint-Jean doit être décisive ; le guerrier moderne, « qui compte plus de glorieuses journées qu'Alexandre et « César, dont les soldats sont toujours animés de la même « ardeur, dont toutes les dispositions pour remporter une « victoire complète, sont admirables, est cependant vaincu « par un adversaire dont la science militaire n'est point « incontestable, et qui doit ses succès dans l'Inde à des « circonstances heureuses, et ses victoires dans la Pénin- « sule à la mésintelligence de ses adversaires. Le général « anglais, sur ce dernier champ de bataille, a rangé ses « troupes en avant d'une forêt et de défilés qui rendaient « sa retraite, s'il eût été vaincu, presque impossible, ou qui « l'eussent changée en un désastre irréparable. Déjà la terre « est couverte de ses morts, et les chemins sur ses derrières « sont obstrués de blessés et de débris. Sa défaite semble « certaine ; mais la fortune vient à son secours. Un officier « porteur de dépêches se fourvoie ; plus du tiers de nos « forces est paralysé, et l'armée prussienne, qui n'est ni

« contenue, ni suivie, vient changer au déclin du jour la « défaite des ennemis en un triomphe éclatant. L'empire « fondé par tant de victoires est détruit. Le plus puissant « des rois se réfugie avec confiance sur les vaisseaux an- « glais. Un gouvernement perfide le charge de fers, et as- « souvit sa vengeance en le faisant torturer par le plus vil « des geôliers et le plus cruel des bourreaux. La fortune, « ainsi que nous l'avons remarqué, égale ses revers à ses « succès, et ses humiliations à ses triomphes. »

Cet exemple, à jamais mémorable, des capricieuses et cruelles vicissitudes de la fortune, *sævo læta negotio et ludum insolentem ludere pertinax*, doit avertir les rois et les peuples de n'entreprendre que des guerres justes, absolument indispensables. Presque toujours des revers funestes, d'effrayantes catastrophes suivent de près la plus haute prospérité.

Le savant éditeur de la bibliothèque latine, après avoir analysé l'ode à la fortune, dont nous venons d'extraire le passage qui précède, nous raconte une particularité extrêmement intéressante de la vie si mémorable de l'illustre Frédéric. Nos lecteurs nous sauront gré de la leur rappeler. Cette anecdote leur prouvera combien les grandes pensées, que le génie seul sait exprimer avec une force irrésistible, peuvent inspirer de résolutions magnanimes aux âmes courageuses.

On sait l'enthousiasme d'Alexandre pour le prince des poètes, dont il renfermait les divins ouvrages dans une cassette d'or. On connaît la profonde admiration de Napoléon pour les vers énergiques et sublimes du grand Corneille : « *S'il eût vécu de mon temps*, *s'écriait-il*, *je l'aurais fait mon premier ministre.* »

L'estimable auteur de l'importante collection des classi-

ques latins, après un magnifique éloge de l'une des plus belles odes de l'ami de Virgile, s'exprime ainsi :

Non aliter de hoc carmine sentiebat peritissimus ille poeseos, philosophiæ ac bellorum æstimator et artifex, quem, sive in solio regnantem, sive militantem in castris, nihil unquam a cultu musarum deterruit. Fredericum dico, qui, quum, septembri mense anno 1757, *per Leipsiam transiret, undique victoribus quatuor exercitibus hostiliter prementibus, ad summas rerum angustias redactus, atque jam regno spoliandus, et, nisi fortuna regressum haberet, de morte sibi consciscendâ certus, a celeberrimo professore* (*Gottsched*) *petivit, ut sibi præsenti supremam quasi næniam hanc oden in publicâ scholâ interpretaretur.. Oquales audientium fremitus, lacrymæ, plausus et admiratio, quùm de fortunâ, nunc manente, nunc avolante, sed ludum insolentem ludere semper pertinaci, carmina solemniter recitata personuerunt! Jam non poeta, neque disertus poetæ interpres, sed solus rex, verò rex, utrâque fortunâ major, mirabundas omnium mentes oculosque in se converterat. Neminem scilicet latebant gallica carmina quæ ex hoc Horatii fonte deprompta, et suæ sorti speciatim accommodata, nunc amantissimæ sorori et clarissimis Europæ viris ipse constanti animô invictâque manu scripserat. Neque ità multò post, sublimes hos ingenii fœtus animæque prodigum consilium incredibiles exceperunt victoriæ, quibus non defuerunt qui cum eodem Horatio canerent! Io Triumphe* (2)!

---

(2) TRADUCTION.

Tel était sur cette ode le sentiment d'un poète, d'un habile guerrier, d'un philosophe éclairé, d'un roi, qui, soit sur le trône, soit à

Les vers du roi de Prusse, ainsi que l'annonce l'éditeur érudit, étaient dignes de sa situation. Voltaire les trouve

---

la tête des armées, resta constamment fidèle au culte des muses. C'est du grand Frédéric que je veux parler. Au mois de septembre de l'année 1757, il traversait Leipzig, pressé de tous côtés par quatre armées victorieuses, au moment même d'être dépouillé de ses états, si la fortune ne changeait promptement de face, enfin résolu de se donner la mort. C'est, réduit à de telles extrémités, qu'il demanda au célèbre professeur Gottsched d'expliquer, au collége public de cette ville, en sa présence, et en quelque sorte comme un hymne funéraire, l'ode dont il s'agit. Oh! quelles furent l'émotion, les larmes, les acclamations, la vive admiration des auditeurs, quand retentirent, solennellement récités, ces beaux vers qui peignent l'inconstante déesse, ne restant près de nous qu'un instant, s'envolant avec rapidité, et toujours obstinée à nous rendre le jouet de ses jeux insolents. Ce n'était plus le grand poète, ni son digne interprète, mais l'homme seul, le roi vraiment roi, supérieur à la bonne et à la mauvaise fortune, qui, en ce moment attirait sur lui tous les regards, qui captivait les cœurs d'une assemblée vivement émue. Chacun, en effet, se rappelait les vers français, si conformes à sa situation, que le roi poète avait puisés dans les œuvres d'Horace comme dans une source abondante, ces vers inspirés par un cœur inébranlable, écrits d'une main héroïque, et transmis du champ de bataille à sa sœur chérie et aux plus illustres personnages de l'Europe. Ces sublimes productions d'un génie, fécond en résolutions magnanimes, furent aussitôt suivies de victoires incroyables, auxquelles ne manquèrent pas d'illustres poètes qui répétèrent avec le chantre d'Auguste : *Io triumphe!*

pleins de noblesse, de fermeté et d'esprit; ils se terminent ainsi :

« Quand on est voisin du naufrage,
« Il faut, en affrontant l'orage,
« Penser, vivre et mourir en roi (3).

Cette épître précéda de quelques jours la bataille de Rosback, où le prince de Soubise commandait l'armée française. C'est l'action la plus ignominieuse qui ait jamais déshonoré deux généraux en chef; en effet, 30,000 Français et 20,000 Autrichiens prirent une fuite précipitée, à la première décharge, et saisis d'une terreur panique, à l'aspect de cinq bataillons et de cinq escadrons ennemis; on a prétendu que le prince Henri fut le seul Prussien blessé dans cette action; encore ne le fut-il que légèrement. Cette étrange bataille de Rosback, qui excita les murmures et le mécontentement de toute la France, démontre ce que peuvent l'instruction, l'exercice, la discipline, l'habileté du général en chef, contre des soldats indisciplinés, ignorants, et surtout mal commandés.

---

(3) Croyez que si j'étais Voltaire,
Et particulier comme lui,
Me contentant du nécessaire,
Je verrais voltiger la fortune légère
Et m'en moquerais aujourd'hui.
. . . .
Je connais l'ennui des grandeurs,

Cette longue digression n'a pas eu pour but assurément d'établir que la fortune seule décide des succès militaires, mais de démontrer combien ses chances capricieuses les favorisent. Aussi le cardinal Mazarin, qui, sous un roi fai-

---

Le fardeau des devoirs, le jargon des flatteurs,
Ces misères de toute espèce,
Et ces détails de petitesse,
Dont il faut s'occuper dans le sein des honneurs.

Je méprise la vaine gloire,
Quoique poète et souverain.
Quand du ciseau fatal retranchant mon destin,
Atropos m'aura vu plongé dans la nuit noire,
Qu'importe l'honneur incertain
De vivre après ma mort au temple de mémoire?
Un instant de bonheur vaut mille ans dans l'histoire.
Nos destins sont-ils donc si beaux?
Le doux plaisir et la mollesse,
La vive et naïve allégresse,
Ont toujours fui des grands la pompe et les travaux.
Ainsi la fortune volage
N'a jamais causé mes ennuis;
Soit qu'elle me flatte ou m'outrage,
Je dormirai toutes les nuits,
En lui refusant mon hommage.
Mais notre état fait notre loi;
Il nous oblige, il nous engage
A mesurer notre courage

ble, exerçait pleinement le pouvoir absolu, avait coutume de demander du général qu'on lui proposait pour le commandement en chef des armées, non pas s'il était habile, mais s'il était heureux. La seconde condition l'emportait dans son esprit sur la première et déterminait ses choix. Louis XIV, qui maintenait à la tête des armées le maréchal de Villars, malgré ses revers et des ennemis ardents, répondit un jour, avec un sens admirable, aux courtisans envieux forcés d'avouer, après la bataille de Denain, non l'habileté, mais le bonheur du sauveur de la France : *il est trop heureux pour n'être que cela.* Je sais bien qu'un général victorieux attribue ses succès à sa capacité, à ses bonnes dispositions, à son génie ; ses revers et sa défaite tantôt aux erreurs, aux méprises, aux bévues de ses lieutenants. Mais quand un guerrier, bien jeune encore, a étonné le monde par cinquante victoires éclatantes, sans presque éprouver de revers, quand il a conquis par l'épée la puissance suprême et dictatoriale, il veut être empereur, roi, médiateur, protecteur. Il ne lui suffit même

---

Sur ce qu'exige notre emploi.
Voltaire dans son ermitage,
Dans un pays dont l'héritage
Est son antique bonne foi,
Doit s'adonner en paix à la vertu du sage,
Dont Platon nous marqua la loi.
Quand on est voisin naufrage,
Il faut, en affrontant l'orage,
Penser, vivre et mourir en roi.

plus d'être paré de ces titres pompeux, d'être parvenu aux derniers échelons de toutes les vanités humaines; il faut encore que ses volontés absolues soient regardées comme des oracles. Il veut être un dieu. Alexandre se faisait passer pour le fils de Jupiter. Comment borner au sage gouvernement et à la prospérité d'une nation de trente millions d'habitants, un général qui est entré triomphant dans les grandes capitales de l'Europe, à la tête de ses invincibles armées? Comment lui représenter seulement que si l'épée conquiert, la sagesse seule peut conserver? Comment oser l'avertir que, si cinquante batailles gagnées suffisent à peine pour le conduire, aidé par de puissants alliés, aux extrémités de l'Europe, il ne faut qu'un hiver prématuré dans d'âpres climats pour anéantir la plus nombreuse et la plus formidable des armées, et pour le ramener fugitif au sein de sa capitale consternée? Comment parler à un tel homme des affreuses vicissitudes de l'inconstante déesse qu'adorait Antium, *præsens vel imo tollere de gradu mortale corpus, vel superbos vertere funeribus triumphos?*

La sagesse divine ne l'eût pas dissuadé des entreprises iniques et funestes qui devaient infailliblement causer ses malheurs et sa chûte. Ces désastreuses expéditions d'Espagne et de Russie, qui ont coûté à la France et à l'Europe des millions d'hommes, lui donnent bien un peu de ressemblance avec le guerrier si redouté que les nations effrayées ont surnommé le fléau de Dieu. Mais une horrible anarchie étouffée, des lois admirables, une administration, modèle d'économie, un ordre parfait, une entière sécurité, une modération constante, qui du moins tempérait au dedans un pouvoir sans bornes, un code civil destiné à régir les nations modernes, un refus constant de recourir, pour son salut,

dans les plus imminents dangers, soit à la guerre civile, soit à des mesures révolutionnaires, qui eussent boulversé la France, ces immenses bienfaits permettent de le comparer à Titus, à Trajan et aux souverains dont la postérité révère la mémoire. Aussi, quand le roi des Français a proposé aux chambres législatives de transporter ses restes mortels à l'église des Invalides, qui pourrait décrire la vive émotion des représentants du pays? Avec quelle dignité, avec quelle éloquence, l'orateur du gouvernement n'a-t-il pas exprimé, dans cette occasion mémorable, et les motifs de la loi, et les sentiments unanimes de la nation! La France attendait avec impatience cette éclatante réparation pour le valeureux guerrier qu'elle avait appelé par ses vœux à la puissance suprême, pour le souverain légitime dont presque tous les rois avaient consacré le pouvoir ou par des traités de paix solennels, ou par d'augustes alliances de famille. Les ministres anglais, en consentant à nous rendre ses dépouilles glorieuses, ont effacé, autant qu'ils pouvaient dépendre d'eux, la conduite déloyale et violente de leurs prédécesseurs, que des craintes fondées, il faut bien le dire, et les obligations contractées avec la Sainte-Alliance peuvent, jusqu'à un certain point, faire excuser. Mais les manques d'égards et de respect, mais les mauvais traitements sont impardonnables et odieux. Aussi toutes les nations ont-elles applaudi à une juste expiation.

La commission de la chambre élective, par une générosité honorable, mais mal entendue, renchérissant sur les dispositions du projet de loi, a donné lieu momentanément à de fâcheux dissentiments et à d'insidieuses propositions. La Chambre des pairs, mieux inspirée, a voté la loi dans un respectueux silence. Son digne rapporteur, l'un des plus honorables compagnons d'armes de l'empereur Napoléon, a

exprimé en peu de mots que la noble Chambre s'associait aux patriotiques intentions du gouvernement; il a ajouté qu'elle n'hésiterait pas à sanctionner les suppléments de crédit que pourrait nécessiter l'erection d'un monument digne du grand souverain dont il doit consacrer à jamais le souvenir.

Avant d'examiner la relation de la bataille de Waterloo, nous avons cru devoir mettre sous les yeux de nos lecteurs une lettre en quelque sorte officielle, adressée au ministre de la guerre, et datée de Fleurus, le 17 juin 1815.

Cette lettre contient évidemment plusieurs exagérations et de graves inexactitudes. On voit qu'elle était surtout destinée à satisfaire à une juste et vive impatience, et à ranimer l'espoir et la confiance dans le cœur des bons citoyens; mais les éloges qu'elle donne à la bravoure de nos troupes étaient bien mérités. Il eût mieux valu pourtant raconter les faits avec vérité, avec une noble simplicité. Le ton emphatique rend l'historien ridicule. Les grands exploits doivent être narrés à la manière dont César a écrit ses commentaires. Que le style soit proportionné à l'importance des choses. *Est modus in rebus*. Il ne faut pas décrire de la même manière, les grandes batailles d'*Arcole*, de *Zurich*, de *Marengo*, d'*Austerlitz*, d'*Iéna*, de la *Moskowa*, etc., et le passage du col de *Mouzaïa*, défendu par cinq ou six mille Arabes, si glorieux que soit pour nos soldats ce beau fait d'armes.

Ministère de la guerre.

Lettre écrite de Fleurus, le 17 juin 1815,
par un officier de l'État-Major général.

« Les armées françaises viennent encore de s'immortaliser « dans la plaine de Fleurus (4).

« Nous sommes entrés en Belgique le 15; l'ennemi a été « culbuté dans une première affaire, sur tous les points où « il a voulu nous opposer de la résistance.

« Devant Charleroi, plusieurs de ses carrés ont été enfon- « cés et pris par quelques escadrons seulement. 1,700 pri- « sonniers ont pu être sauvés sur 5 à 6,000 hommes qui « composaient ces carrés.

« Hier 16, nous avons rencontré toute l'armée ennemie « en position près de Fleurus; sa droite composée des An- « glais, sous les ordres de Wellington, était en avant de « Mellet, son centre à Saint-Amand, et sa gauche à Som- « bref; position formidable et couverte par la petite rivière « de la Ligne.

« L'ennemi occupait aussi le petit village de Ligny, en « avant de cette rivière; notre armée déboucha dans la « plaine; sa gauche sous les ordres du maréchal Ney, par « Gosselies; le centre où était l'Empereur, par Fleurus; et « sa droite, dirigée par le général Gérard, sur Sombref.

« L'affaire s'engagea à deux heures sur la gauche et le « centre. On s'est battu avec un acharnement inconcevable « de part et d'autre. Les villages de Saint-Amand et de Ligny

(4) Fleurus est célèbre par plusieurs victoires des armées françaises.

« furent pris et repris plus de quatre fois. Nos soldats se « sont tous couverts de gloire. A huit heures, l'Empereur, « avec toute sa gauche, a fait attaquer et enlever Ligny. « Nos braves sont partis au pas de charge sur la principale « position de l'ennemi. Son armée a été forcée au centre, « et obligée de se retirer dans le plus grand désordre : Blü- « cher avec ses Prussiens sur Namur, et Wellington sur « Bruxelles.

« Plusieurs pièces de canon ont été enlevées par la garde, « qui a tout culbuté devant elle. Le feu n'a cessé qu'à dix « heures du soir. Tout a marché aux cris mille fois répétés « de *vive l'Empereur!* Ce sont aussi les dernières paroles « que prononçaient les braves qui succombaient. Jamais on « n'a vu un semblable enthousiasme.

« Une division anglaise, de 4 à 5,000 Écossais, a été « taillée en pièces; on n'en a pas vu de prisonniers. Le noble « lord doit être confondu.....

« Il y a sur le champ de bataille huit ennemis pour un « Français.

« On dit que leur perte est de 50,000 hommes. La canon- « nade ressemblait à celle de la Moskowa.

« Ce matin 17, la cavalerie du général Pajol s'est mise à « la poursuite des Prussiens sur la route de Namur. Il est « déjà à deux lieues et demie. On les ramasse par bandes. « Ils ne savent où sont leurs chefs.

« La déroute est complète de ce côté, et j'espère qu'on « n'entendra pas parler de sitôt des Prussiens, si toutefois « ils peuvent se rallier.

« Quant aux Anglais, on verra aujourd'hui ce qu'ils de- « viendront. L'Empereur est là. »

(*La suite au prochain numéro.*)

TOUR PORTATIVE

EN BOIS AVEC ASSEMBLAGES EN FER,

POUR LA DÉFENSE

DE L'OBSTACLE CONTINU DE L'ALGÉRIE.

Suivant le projet laissé par le général Rogniat, l'obstacle continu destiné à couvrir la plaine de la Metidja contre les incursions des Arabes, devrait consister en un mur d'enceinte de 25 lieues de développement, flanqué de 200 petites tours de la capacité de 8 à 10 hommes, espacées entre elles à 500^m de distance.

Chaque tour aurait un rez-de-chaussée sans porte et un premier étage muni de créneaux, armé de cinq ou six fusils de rempart. On y parviendrait au moyen d'une échelle mobile; il servirait de corps de garde, et le rez-de-chaussée, formant magasin, recevrait une provision d'eau, de vivres et de munitions pour un mois.

Le mur, construit suivant l'usage d'Afrique, en maçonnerie de mortiers de terre ou en pisé sur les points où on manquerait de pierres, aurait $3^m,50$ de haut sur $0^m,60$ d'épaisseur.

En se bornant à ces dimensions et à ces matériaux, le général Rogniat avance, d'après le devis estimatif fait sur les lieux par des officiers du génie, que l'enceinte serait achevée en deux ans avec 1,800 travailleurs et une dépense de 1,500,000 francs.

Il reste maintenant à savoir si une muraille réduite à d'aussi faibles proportions, flanquée par des tours d'une aussi faible valeur, serait un obstacle suffisant contre les entreprises des Arabes, que chaque lutte nouvelle nous montre plus aguerris, mieux organisés, plus initiés à nos moyens d'attaque et de défense.

La confiance du général Rogniat, à cet égard, n'est pas généralement partagée; la plupart des ingénieurs, qui ont eu à s'occuper de son projet, se sont accordés à juger qu'il fallait en accroître la puissance défensive.

Mais la pénurie en Afrique de matériaux nécessaires à un si grand développement de maçonnerie; la difficulté de réunir un assez grand nombre d'ouvriers pour accomplir en peu de temps une pareille œuvre, celle de protéger ces travailleurs épars sur des lignes étendues contre les attaques des Arabes, enfin, et par-dessus tout, l'insalubrité du sol, sont des obstacles qui rendraient interminable et ruineux pour la France une enceinte partout solidement établie, exigeant des travaux considérables.

C'est en présence de ces difficultés que nous nous sommes efforcés de maintenir les bases économiques posées par le général Rogniat, en donnant aux tours flanquantes une artillerie assez redoutable pour interdire l'approche de l'enceinte aux masses ennemies, et réduire l'obstacle intermédiaire à un simple moyen de police contre les surprises des maraudeurs.

Ce résultat nous semble pouvoir être obtenu à peu de frais au moyen de TOURS PORTATIVES EN BOIS AVEC ASSEMBLAGES EN FER.

Ces tours, dont la description et le devis sont donnés ci-après, peuvent être démontées de toutes pièces, dont la plus lourde pèse 400 kilogrammes ; transportées ensuite sur les points où elles doivent être établies, les premiers travailleurs venus les remonteraient en un jour, sans autres outils que des marteaux et une clé d'écrou.

On construirait les tours dans le midi de la France, les travaux en présence de l'ennemi, et dans les localités malsaines, seraient ainsi non-seulement considérablement diminués, mais les tours offriraient encore un moyen puissant pour les protéger contre les attaques des Arabes.

Chaque tour a sur sa plate-forme une bouche à feu tirant en barbette sur affût et châssis tournant. Cette bouche à feu pourrait être le canon de 12 de la marine, qui porte son boulet jusqu'à 3,000 mètres, et lance à chaque coup de mitraille 41 balles, dont les effets terribles jusqu'à 600 mètres, sont encore meurtriers au-delà de 1,200 (1).

Les nouveaux obus à balles de 12, des fusées de guerre, des carabines de rempart, compléteraient l'armement de la tour, dont les divers étages sont percés de créneaux, et la plate-forme de machicoulis.

(1) A 1200^{m} les balles lancées par le canon de 12 percent encore des panneaux de 0^{m},054 d'épaisseur en brisant des montants de 0^{m},12 à 0^{m},15 d'équarrissage (*Aide Mémoire des officiers d'artillerie*, p. 312).

Les tourelles flanquantes du général Rogniat sont simplement munies de fusils de rempart auxquels une opinion erronée attribue une supériorité exagérée sur le fusil d'infanterie(1). Pour percer le mur en pisé entre deux tours, les Arabes n'auraient donc qu'à affronter à 250 mètres la mousqueterie d'une dixaine de fusils, et ils apprendraient bientôt à s'en garantir, puisque déjà ils savent faire usage de gabions et de sacs à terre. Il leur serait facile de se retrancher dans les trouées de la muraille et de les occuper jusqu'à la retraite des partis qui auraient fait irruption dans la plaine.

Avec les tours armées de canons, telles que nous le proposons, les choses ne se passeront pas ainsi. Dès que la cavalerie arabe se montrera en vue à 3,000 mètres, elle se trouvera en butte au tir à boulet d'une dixaine de pièces de 12; si elle avance, elle aura à essuyer les ravages des obus à balles, et enfin les foudroiements de la mitraille auxquels coopéreront le canon d'au moins trois tours.

Des fusées de guerre, placées sur le parapet de la plateforme et dirigées à l'avance sur les débouchés de l'ennemi, viendront ajouter à son désordre et à sa perte, tandis que

(1) Les fusils de rempart jusqu'à présent en usage n'avaient aucun avantage réel sur les fusils d'infanterie. La carabine rayée qu'on propose de leur substituer, offre une bien plus grande précision dans le tir, mais une portée moindre, puisqu'elle lance avec une vitesse initiale, seulement 333 mètres, une balle de $0^m,02$ de diamètre, tandis que le fusil lance avec la vitesse initiale de 450, la balle de $0^m,0163$ de diamètre, présentant par conséquent moins de surface à la résistance de l'air.

les carabines de rempart choisiront pour victimes de leurs coups, les chefs de l'entreprise, les assaillants les plus audacieux.

Si les Arabes ont bravé tous ces dangers, s'ils ont réussi à renverser devant eux l'obstacle intermédiaire entre les tours, comme l'artillerie de la plate-forme est tournante, les mêmes feux croisés les poursuiveront dans leurs invasions et les attendront encore en front de flanc et en queue à leur retour.

Les trouées ouvertes ne pouvant être occupées sous le canon des tours voisines, il deviendra facile de couper la retraite aux partis qui auront eu la témérité de pénétrer dans la plaine.

Si les Arabes parviennent à s'emparer d'une tour, elle sera bientôt démolie par le canon des tours voisines. Ce canon étant en fonte de fer monté sur affût et châssis de place, ne pourra d'ailleurs servir de moyen d'attaque aux Arabes s'il vient à tomber entre leurs mains.

La garnison des tours sera de douze hommes d'infanterie, sous la direction d'un sous-officier et d'un caporal de canonniers sédentaires, gardiens de la tour; le sous-officier recevra toutes les instructions nécessaires à la défense de son poste, et il exercera les hommes de garde au service de la bouche à feu, des fusées et des carabines de rempart.

Trois auxiliaires d'infanterie, dont un pourvoyeur et le caporal d'artillerie pointeur, suffiront à la bouche à feu qui sera munie d'un appareil à percussion pour enflammer la charge. Un homme intelligent sera chargé des fusées; les huit hommes restant recevront des carabines de rempart.

Avec de telles dispositions, le moindre obstacle entre les tours serait évidemment infranchissable pour les Arabes, un mur en pisé, un fossé, un simple palissadement même

arrêtant les maraudeurs, offrant un moyen de surveillance facile contre les incursions, suffirait.

Les tours portatives présenteraient encore plusieurs avantages importants.

Comme nous l'avons indiqué, elles offriraient de puissants moyens de protection pour garantir les travailleurs contre les attaques des Arabes, en les établissant provisoirement sur le sol, en avant de la ligne sur laquelle on construirait l'enceinte.

Pour ces établissements provisoires, tout se réduirait à fonder sur le sol, au moyen de bouts de madriers, six points d'appui pour les poteaux d'angles.

Si l'on se trouve sur un terrain de rochers, on n'aura qu'à niveler entre eux les six points d'appui.

Un fossé ou un palissadement garantirait le pied de la tour contre les coups de main des Arabes qui pourraient tenter de l'incendier au moyen de fascines.

Les tours seraient ensuite reportées sur les plate-formes qui leur auraient été préparées sur la ligne de l'enceinte.

« Chacun comprend, dit le général Rogniat, que lorsque la première enceinte sera remplie, il sera facile de lui accoler une autre enceinte, comme une ruche à une autre ruche, d'abord à l'ouest au-delà de la Chiffa jusqu'à Cherchell, où les terrains sont fertiles, et ensuite vers l'est. Plus tard la colonie s'étendra comme elle le jugera dans son intérêt. »

Les tours portatives se prêteraient merveilleusement à ces variations dans l'assiette de l'enceinte ; elles seraient démontées et transportées sur les nouveaux points qui leur seraient assignés sans occasionner d'autres pertes que celle de leur fondation en maçonnerie.

Si par une cause quelconque on venait à renoncer au

système de l'enceinte, et que les tours ne pussent pas être utilisées dans l'Algérie, on les ramènerait en France où on en tirerait parti pour la défense des côtes.

Dans le cas même où on prononcerait l'entière réforme de ces tours, leurs parties en fonte et en fer conserveraient une valeur intrisèque qui reproduirait une portion de la dépense qu'elles auraient occasionnée.

Ainsi que l'on verra par le devis estimatif suivant, chaque tour ne reviendrait qu'à environ 2,000 fr. non compris la fondation en maçonnerie, estimée à 640 fr. Ces 2,000 fr., étant dépensés en France, tourneraient par conséquent au profit de l'industrie nationale.

NOMENCLATURE DESCRIPTIVE

DE LA TOUR EN BOIS AVEC ASSEMBLAGE EN FER.

(Planche IX.)

La tour hexagonale se compose :

PARTIES EN FONTE.

1o 6 poteaux d'angle à double rainure A haut de $4^m,50$ pesant 400 kil. chacun.

Les poteaux sont identiques entre eux : ils servent à assembler la muraille de la tour, en faisant couler simplement des poutrelles en bois dans leurs rainures ; la partie supérieure des poteaux d'angle est recourbée de manière à permettre l'ouverture de machicoulis autour de la plate-forme ; la partie inférieure est terminée par un plateau à travers lequel passent les boulons de fondation.

2o 1 montant central B. tuyau creux, de 4m,50 de haut, pesant 350 kil., terminé par un plateau à travers lequel passent les boulons de fondation.

Le montant central sert à assembler les poteaux d'angle au moyen de tirants en fer, fixés d'une part à ces poteaux et de l'autre au collier du montant.

3° 1 collier de montant C servant à fixer les tirants d'assemblage au moyen de mortaises.

PARTIES EN FER.

4° 6 tirants en fer forgé D, d'assemblage du montant central et des poteaux d'angles. Ces tirants sont identiques entre eux.

5° Boulons et clavettes d'assemblage.

PARTIES EN BOIS.

6° 168 poutrelles de ceinture, longues de 2m,50 sur 0m,15 d'équarrissage.

7° 1 porte, 2 trapes, 2 planchers.

DEVIS ESTIMATIF.

FONTES.

6 poteaux d'angle : long 4^{m},50, largeur développée 0^{m},50, épaisseur 0^{m},025^{mm}, pesant chacun 400 kil., ensemble,	2,400 kil.
1 montant central long 4^{m},50 circonférence, développé 0,628, épaisseur 0^{m},015^{mm}, pesant	300
1 collier de montant pesant	30
Poids total des fontes,	2,730 kil.

FERS.

6 tirants à 10 kil. chaque, ensemble.	60 kil.
Boulons de fondation et chevilles d'assemblage.	25
Poids total des fers.	85 kil.

BOIS.

160 poutrelles de muraille. Détail d'une : longueur 2^{m},50, épaisseur, 0,15 largeur 0^{m},15 cubes d'une 0^{m3},056, ensemble.	9^{m3},408
Portes, trapes, planchers.	592
Cube total du bois,	10^{m3}

MAÇONNERIES.

Fondations, long. développée 12^{m},56, épaisseur 1^{m},50, hauteur 0,50, total en mètre cube, 7^{m3},850

6 murs formant l'escarpe.

Détail d'un mur : hauteur 2^{m},25, largeur 2^{m}25, épaisseur 0^{m}80.

Total en mètres cubes, 4^{m3}, ensemble.	24^{m3}
Cube total des maçonneries.	31^{m3},850

RÉCAPITULATION.

2730 kilog. de fonte à 35 fr. le quintal métrique.	955 fr. 50
85 kilog. de fer forgé à 100 fr. id.	85
10^{m3} de bois à 100 fr.	1000
Total pour fer et bois.	2040 fr. 50
32^{m3} de maçonnerie estimés en Algérie à 20 fr.	640
Prix total de la tour,	2680 fr. 50

MONTAGE ET DÉMONTAGE DE LA TOUR.

(Planche IX.)

Pour monter la tour sur son massif en maçonnerie, on commence par dresser le montant central qu'on fixe sur sa fondation par 4 boulons de 0m,50, traversant le plateau et s'enfonçant dans la maçonnerie. On dresse ensuite les plateaux d'angle qu'on fixe également dans la maçonnerie, chacun par trois boulons de fondation.

On coiffe alors le montant central de son collier, et on le relie aux poteaux d'angle par les tirants fixés par des clavettes dans les mortaises du collier et des poteaux.

On fait glisser dans les rainures de ces poteaux les poutrelles de muraille qu'on tasse les unes sur les autres avec des masses en bois.

On place les planchers du premier étage qui reposent sur cinq lambourdes fixées chacune par trois boulons aux poutrelles de la muraille.

La plate-forme se compose de madriers, appuyant d'une part sur les madriers circulaires du chemin de fer du châssis, et reposant de l'autre sur le sommet du collier.

Cette plate-forme pourra être recouverte en zinc ou en tôle galvanisé.

On monte les trapes et la porte qu'on peut recouvrir en tôle de 6mm à l'épreuve de la balle et de l'incendie.

Le général Rogniat ne met pas de portes à ses tours : on y pénètre par le premier étage au moyen d'une échelle. Nous pensons qu'une porte serait préférable ; elle offre en

cas d'attaque soudaine un refuge facile aux rondes, aux patrouilles, et à tout ce qui se trouve dehors; tandis qu'une échelle ne présente qu'un moyen de communication, fragile, dangereux, impraticable souvent aux blessés, exposant à découvert les files qui y grimpent lentement.

Les portes étant placées à l'intérieur de l'enceinte seraient, en outre, si fortement défendues par les machicoulis de la plate-forme, par les créneaux qu'on y pratiquerait, par leur doublure en tôle, et par les feux croisés des tours voisines, qu'elles seraient la partie la moins vulnérable de la tour.

On communiquerait d'un étage à l'autre par une échelle mobile.

Le reste du montage de la plate-forme concerne l'armement ; il en sera parlé plus loin.

MONTAGE DE LA TOUR SUR LE SOL MÊME SANS MAÇONNERIE.

Si on veut établir la tour sur le sol même, sans base en maçonnerie, on commence par enterrer et à assurer verticalement le montant central, puis on fondera autour, avec des bouts de madriers ou des bouts de pieux, six points d'appui pour les poteaux d'angle qu'on dressera et qu'on assujettira par les tirants avec le montant central. La tour sera ensuite achevée comme il a été dit ci-dessus.

L'espace entre le sol et les planches du premier étage sera disposé de manière à contenir la provision d'eau, les vivres et les munitions.

Le commandement de la tour ainsi établi, sur le terrain environnant, sera de $4^{m},50$. Pour la mettre à l'abri de l'es-

calade et de l'incendie, on l'entourera d'un palissadement ou d'un fossé profond de 2m, dont une partie des terres serait jetée et damée sur la berme contre le pied de la muraille en bois.

ARMEMENT.

(Planche X.)

La plate-forme de la tour porte, comme nous l'avons dit, une bouche à feu montée en barbette sur affût et châssis tournant de manière à pouvoir suivre l'ennemi et faire feu en tous sens.

Nous avons donné la préférence au canon court de 12 de la marine. Ce canon en fonte de fer pèse environ 1.200 kil. et à la charge du 1/3 du poids du boulet, porte son projectile à 2968 mètres (*Aide-Mémoire des officiers d'artillerie*, p. 10 et 325).

La bouche à feu devant rester constamment en batterie, l'affût et le châssis, exposés aux influences atmosphériques, seraient bientôt hors de service, s'ils étaient en bois : on les propose en fonte de fer.

On donnera 500 kil. de poids à l'affût, afin de diminuer les reculs qui pourront d'ailleurs être limités par un frein enrayant les roulettes dans les mouvements en arrière, et les laissent roulantes pour le retour en batterie, qu'un seul homme opérera sans effort.

Le châssis se compose de deux rails en fonte assemblés par cinq entretoises E. Celle du milieu porte une lunette dans laquelle passe une cheville ouvrière s'engageant dans le montant central, en servant de pivôt au châssis dans son mouvement circulaire.

Le châssis est monté sur quatre roulettes, le montant sur un chemin circulaire F en fer.

Le chemin en fer est formé de bandes de fer méplat de 0m,05 sur 0m,02 appliquées sur des madriers M.

Les madriers reposent sur les tirants d'assemblage du montant central avec les poteaux d'angle.

Le châssis reçoit entre ses côtés, suspendu aux deux entretoises de derrière, un coffre à munitions en tôle, construit sur le principe des caisses à eau de la marine, fermant hermétiquement, de manière à conserver à l'abri de l'humidité les munitions qu'elle renferme.

Ce coffre ayant 0m,80 de long, 0m,65 de large et 0m,380 de haut, peut contenir 30 coups, savoir :

15 gargousses à boulet,
10 obus à balles de 12 avec charge,
5 boîtes à balles, avec id.

total : 30 coups.

La bouche à feu, toujours approvisionnée ainsi sur la plate-forme, peut engager immédiatement, soutenir quelque temps le combat, sans recourir au dépôt de munitions établi au rez-de-chaussée.

DEVIS ESTIMATIF.

1 canon de 12 en fonte pesant	1200 kil.	60 f 0/0		720 fr.
1 affût avec roulettes en fonte.	500	»	35	175
1 châssis avec id.	500	»	»	175
Chemin circulaire en fer forgé.	60	»	1 f.	60
Boulon d'assemblage id.	50	»	»	50
Coffre en tôle.	60	»	1,50	90
Poids total des fontes en fer	2370 k.	coûtant		1270 fr.

L'établissement complet de la bouche à feu sur la plateforme coûterait donc environ 1300 fr. dont 720 pour le canon de 12 qui se trouverait dans les magasins de l'État. Le déboursé spécial pour les tours serait donc au plus de 600 fr., et cette dépense ajouterait, aux moyens de défense du pays, des affûts et des châssis qui pourraient être utilisés dans une foule de localités autres que l'enceinte continue de l'Algérie.

On pourrait, comme nous l'avons indiqué, compléter l'armement des tours avec des fusées de guerre et des carabines de rempart.

Pour lancer les fusées de guerre, on se servirait d'un appareil à tubes appuyant sur le parapet et roulant sur le chemin circulaire du châssis.

L'armement en carabines de rempart consistera en 20 carabines, de manière à ce que chacun des huit tireurs affectés à ce service puisse se placer aux créneaux avec deux carabines chargées à l'avance, et qu'il en reste quatre de rechange.

Ces carabines seraient placées à un ratelier d'armes au premier étage : la surveillance et l'entretien en seraient confiés aux gardiens de la tour.

Il n'échappera pas que ces gardiens des tours pourraient être dans la suite des colons militaires auxquels on conférerait des terrains et une habitation au pied de leurs tours.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE TROISIÈME VOLUME DE LA 3e SÉRIE.

N° 7.

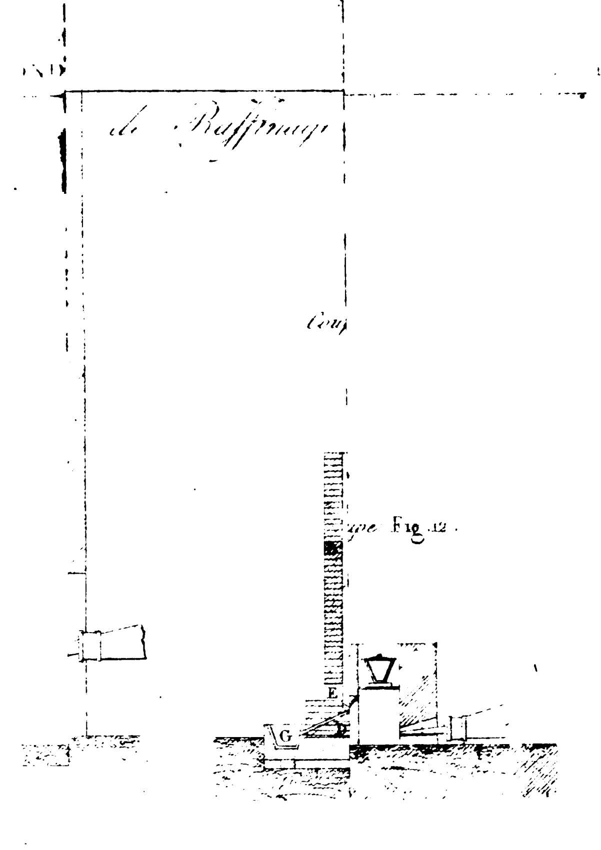
Nº 8.

PLANCHES.

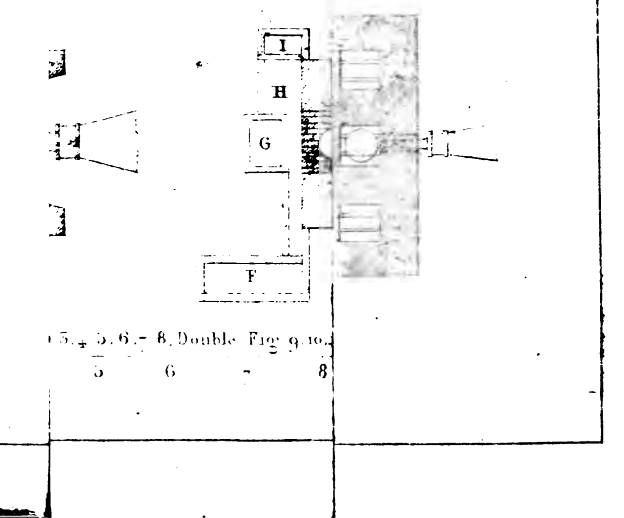
N° 9.

PLANCHES.

FIN DE LA TABLE.


de Raffinage
Coup
pe Fig. 12.
E
G
D

Plann Fig. 11.


I
H
G
F
5. 4 5. 6. 7 8. Double Fig. 9. 10.
5
6
7
8